



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 120 298**

(21) Número de solicitud: **9401135**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **E04G 9/06**

**E04G 11/02**

(12)

## PATENTE DE INVENCION

B1

(22) Fecha de presentación: **24.05.94**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **16.10.98**

Fecha de concesión: **12.02.99**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **01.04.99**

(45) Fecha de publicación del folleto de patente:  
**01.04.99**

(73) Titular/es: **Salvador Pujol Barcons**  
**C. Les Roses, 33 Bis**  
**08980 Sant Feliú de Llobregat, Barcelona, ES**

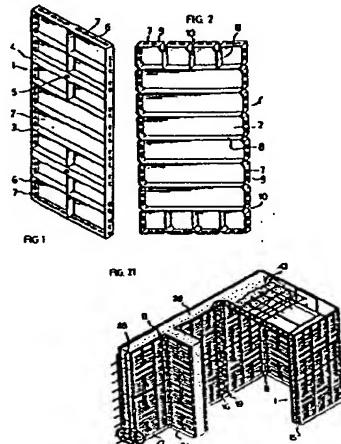
(72) Inventor/es: **Pujol Barcons, Salvador**

(74) Agente: **Espiell Volart, Eduardo María**

(54) Título: **Perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado.**

(57) Resumen:

Los perfeccionamientos consisten en prever paneles modulares básicos, de alta precisión en su dimensionado y mecanizado, con tolerancias del orden de fracciones de milímetro, provistos dichos paneles por una cara de refuerzos reticulares integrados y dotados de perfiles periféricos perforados que permiten la rápida colocación de unos separadores cónicos y unas grapas autocentrantes, para la colocación en la formación de moldes, preveyendo, además, paneles complementarios para zócalos, para tolvas superiores, para paneles de cierre, para pilares, con juntas de dilatación, así como las piezas complementarias de estabilización y de refuerzo, permitiendo asimismo la incorporación de armaduras metálicas de refuerzo y de placas de material aislante que quedarán incorporadas a la masa hormigonada y fraguada en el interior del encofrado, siendo todas estas piezas indeformables, de gran precisión dimensional y de peso reducido, a la vez que las caras interiores de los diferentes paneles presentarán una superficie de elevada calidad con el fin de que las piezas moldeadas sean de superficie lisa, no precisando tratamientos posteriores.



Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el artº 37.3.8 LP.

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. C/Panamá, 1 - 28036 Madrid

## DESCRIPCION

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales, de alta precisión, especialmente concebidos para la construcción de estructuras de hormigón armado, y cuyas características esenciales se describen a continuación.

En las tareas de construcción, en la actualidad, y para la preparación de los moldes o formas para el hormigonado posterior, es un factor predominante el hecho de que las superficies interiores del mencionado molde, definido por el adecuado sistema de encofrado, sean perfectamente lisas y planas, con lo que los elementos moldeados presentarán, en consecuencia, sus superficies lisas y planas, y evitarán operaciones posteriores de acabado, tales como enyesados o aplanados, con la consiguiente reducción de coste, al tiempo que permitirá aplicar directamente los acabados.

Otro factor predominante, es el hecho de que puedan encofrarse y prepararse moldes aptos para el hormigonado de pilares, losas, muros, vigas y demás, de una sola vez, de forma modular e integral, con diferencias del orden de un milímetro como máximo, en las uniones, con todo lo cual se gana rapidez de construcción, calidad de obra, resistencia estructural y todo ello con bajos costos.

Los sistemas de encofrado existentes en la actualidad en el mercado, de madera o metálicos, se han fabricado siempre siguiendo unos conceptos y costumbres de construcción partiendo del principio de que toda superficie de elemento moldeado mediante encofrado tendrá un acabado de enyesado y aplanado para corregir todas las deficiencias de relieve, superficies poco planas, marcas y señales debido a la falta de precisión en las uniones y en el ajuste de los encofrados que se emplean. Asimismo, debido a esta falta de precisión, y al no existir manera de unir paneles y piezas de diferentes medidas para lograr encostrar todas las formas estructurales existentes en la construcción los sistemas usados en la actualidad obligan a efectuar el encofrado por partes, con el consiguiente descenso del rendimiento y de la calidad de acabado.

Debe indicarse también, en referencia a los sistemas empleados en la actualidad, que los encofrados existentes son pesados, siendo por ello difíciles de manipular, incidiendo en un alto costo operativo, mientras que por la falta de ajuste requiere la utilización de personal muy especializado.

### Estado de la técnica

Con el objeto de resolver las dificultades presentadas por las técnicas hasta el momento empleadas en la elaboración de moldes para encofrados, destinados al hormigonado de elementos modulares en la construcción, se conocen realizaciones diversas que son suficientemente mejoradas con los perfeccionamientos objeto de la presente invención.

Cabe destacar, entre los sistemas conocidos, el presentado por la patente de invención P 9300544, del mismo solicitante de la presente invención, basado en paneles básicos modulares que serán posicionados debidamente separados, y fijados unos a otros de forma racional, rápida y segura.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Sin embargo, un análisis detallado de la invención referida muestra una serie de paneles que difieren, estructural y básicamente, de los paneles objeto de los perfeccionamientos motivo de esta invención ya que los mencionados paneles descritos en la patente de invención a que se hace referencia, están elaborados mediante una doble placa, una interior que constituye la cara interior del molde y una exterior, debidamente preformada, que constituye los refuerzos que garantizan la indeformabilidad del panel. Esta realización, en el aspecto constructivo propiamente dicho, es más difícil y cara, al tiempo que no posibilita la ejecución de paneles modulares con una precisión dimensional de fracciones de milímetro, característica esencial de los elementos objeto de los perfeccionamientos que describe la presente patente de invención.

Presenta asimismo, la patente que aquí se describe, mejoras sustanciales en los elementos de anclaje, sujeción y separación, los cuales son más funcionales, de elaboración más racional y de utilización más práctica, siendo todo ello factores esenciales en los perfeccionamientos objeto de la presente invención.

Con la finalidad de resolver los problemas antes detallados, la presente invención presenta una concepción del encofrado totalmente novedosa, basada en la precisión, que permite diseñar los trabajos de encofrado en la oficina técnica, con el gran ahorro que ello representará en la obra. El sistema objeto de la presente invención presenta los perfeccionamientos introducidos en el desarrollo de los sistemas de encofrados modulares e integrales, de alta precisión, que se describirán a continuación, y cuyos aspectos novedosos serán establecidos en el resto de la descripción y en las reivindicaciones adjuntas.

Los elementos básicos del sistema de encofrado objeto de la presente invención, a saber, los paneles, piezas y demás partes accesorias, se fabrican de forma estricta con una tolerancia dimensional de décimas de milímetro, y es gracias a esta precisión, difícil de lograr y única en las técnicas de fabricación de encofrados, que pueden armarse módulos y formas integrales con diferencias entre ellos que no dejan marca o señal alguna en las superficies hormigonadas, estando dichos módulos y formas integrales concebidos precisamente para la construcción de vallas, muros y estructuras integrales de hormigón armado, cuyas características esenciales se describirán a continuación.

Los citados perfeccionamientos en los sistemas de encofrados de alta precisión, consisten esencialmente en una serie de paneles y piezas de dimensiones y formas normalizadas, elaboradas de forma que se ajusten a todas las medidas con una tolerancia máxima de décimas de milímetro, colocándose los mencionados paneles confrontados y situados a una distancia predeterminada, con la finalidad de constituir un molde preformado en cuyo interior será colocada la armadura, los anclajes, las diversas instalaciones y demás, vertiéndose a continuación el hormigón y obteniéndose de esta forma racional y económica vallas, muros y estructuras integrales diversas, con una tolerancia dimensional inferior al milí-

metro, siendo el dimensionado de dichos paneles, partes y piezas de tal precisión que las uniones entre los diferentes módulos se efectuarán de forma inmediata y sin necesidad de ajuste alguno.

Es motivo también de los perfeccionamientos que se describen el hecho de que las superficies internas de los mencionados paneles son de una calidad extrema, de modo que, una vez desmoldeado el conjunto, las superficies obtenidas no precisarán de retoque ni de rebozado alguno, basta con un simple enlucido, si así se desea, convaleando todo ello un considerable ahorro y abaratamiento del coste de la obra.

Se caracterizan asimismo esencialmente, estos perfeccionamientos en el hecho de que los mencionados paneles, partes y piezas modulares, de dimensiones normalizadas, permiten armar de forma inmediata y con gran facilidad cualquier módulo o forma, estando provistos por sus caras interiores de una serie de refuerzos integrados, dispuestos reticularmente, que permitirán mantener inalterable la precisión estructural y dimensional de los paneles, los cuales están provistos además de una pestaña perimetral, a lo largo de todo el contorno del panel, el cual, a su vez, posee una serie de orificios coincidentes, en el momento de su correcta posición, con los del elemento contiguo.

Los mencionados refuerzos integrados tendrán mayor amplitud algunos, y estarán provistos de orificios con la finalidad de permitir la colocación fácil e inmediata de unos tirantes distanciadores cónicos.

Se caracterizan esencialmente también estos perfeccionamientos, por incluir una serie de enganches de colocación rápida para el acoplamiento y fijación de los paneles con sus contiguos, provistos de un pasador para permitir su disposición a través de los orificios coincidentes de las pestañas perimetrales contiguas, y una entalla de encaje sobre los bordes de dichas pestañas, para un rápido y fuerte apriete.

Se caracterizan además estos perfeccionamientos por disponer de una pluralidad de partes y piezas que integran todo el sistema modular, así como de la disposición, de acuerdo con las preceptivas normas de la construcción, del oportuno aislamiento térmico y acústico incorporado en el hormigonado de muros.

Con el fin de detallar al máximo la invención misma, haciendo referencia a los diferentes elementos objeto de los perfeccionamientos descritos y al método operativo de utilización de los mismos, se adjuntan a esta descripción una serie de dibujos en los que, a modo de ejemplo no limitativo, se ilustra una realización práctica de los perfeccionamientos objeto de la presente invención.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un panel modular, visto por la parte posterior;

La figura 2 es una vista, también en perspectiva y por detrás, de una variante de panel modular, provisto de una serie de hendiduras perimetrales semicirculares;

La figura 3 dibuja en perspectiva de una escuadra interior fija para la formación de ángulos rectos;

La figura 4 es una vista en perspectiva de una

escuadra exterior fija para formar ángulos rectos;

La figura 5 muestra también en perspectiva de un panel cuña, provisto de un costado inclinado;

La figura 6 es una vista, siempre en perspectiva, de un panel cuña, semejante y complementario al de la figura anterior, pero con el costado inclinado en sentido contrario;

La figura 7 dibuja una vista en perspectiva de una escuadra interior para ángulos variables, para encofrados a diferentes ángulos e inclinaciones;

La figura 8, 9 y 10 son detalles ilustrativos de las diversas posiciones de las plantillas angulares graduables de la escuadra interior de la figura 7;

La figura 11 es una vista en planta parcial, convenientemente seccionada, de un muro hormigonado, mostrando la colocación de las escuadras fijas interiores y de los paneles cuña;

La figura 12 es una vista semejante a la anterior, con la variación de disponer escuadras variables, dada la irregularidad de los ángulos de los muros;

La figura 13 dibuja en perspectiva un separador cónico;

La figura 14 es una vista, también en perspectiva del clip de bloqueo del separador cónico de la figura anterior;

La figura 15 representa un detalle, en sección, de la colocación del separador cónico entre dos paneles que forman el molde de un muro;

La figura 16 es una vista en perspectiva de la grapa autocentrante para la unión, con toda precisión, de los paneles y partes del sistema.

La figura 17 muestra en perspectiva dos paneles contiguos, unidos con grapas autocentrantes;

La figura 18 es una vista en alzado de la unión de paneles y escuadras, con separadores cónicos y grapas autocentrantes;

La figura 19 dibuja una vista en planta correspondiente a los paneles representados en la figura anterior;

La figura 20 muestra en perspectiva de una zona de paneles unidos por una grapa autocentradora y con ángulos de ajuste para el desencofrado;

La figura 21 es una vista general en perspectiva de un módulo, mostrando todas las partes y piezas del sistema, formando muros y techo;

La figura 22 es una vista general, en perspectiva, de un encofrado ya montado, para el moldeo de una columna con su ménsula superior, un muro y una losa de techo, mostrando el sistema de puntales extensibles y ajustables;

La figura 23 representa en alzado seccionado, la utilización del puntal extensible y ajustable, según la invención, situado entre la losa de cimientos y la de techo;

La figura 24 dibuja, en perspectiva, un detalle de la parte superior del nuevo puntal extensible y ajustable;

La figura 25 es una vista asimismo en perspectiva, convenientemente seccionada, del panel de aislamiento para muros;

La figura 26 complementa la anterior, y representa en alzado seccionado el mencionado panel de aislamiento;

La figura 27 representa en perspectiva un detalle del citado panel de aislamiento situado en un muro hormigonado;

La figura 28 es una vista en perspectiva de la plantilla de marcación y replanteo de muros, instalaciones y armaduras, situada sobre la losa de cimientos;

La figura 29 es una vista en perspectiva de una losa de cimientos hormigonada, con la forma para las arquetas de alcantarillado;

La figura 30 es una perspectiva de moldes ya montados para una planta;

La figura 31 es otra vista en perspectiva de moldes ya montados, en este caso para una vivienda unifamiliar;

La figura 32, también en perspectiva, muestra una parte de un molde para valla o muro de nave;

La figura 33 consiste en una vista en alzado seccionado del molde para una valla.

La figura 34 es una vista en planta de la plantilla de marcación variable para la situación de pilares y muros;

La figura 35 es un detalle, en planta, de parte del muro, de acuerdo con la figura anterior.

La figura 36 muestra en perspectiva, debidamente seccionada, una zona de muro, en esquina, ya hormigonado.

La figura 37 es una vista en perspectiva de una zona de valla, con celosía, y una puerta, ya hormigonadas;

La figura 37 bis es una vista análoga a la anterior, de un muro y pilar hormigonado;

La figura 38 muestra en perspectiva un muro para naves, con zapatas de cimiento;

La figura 39 es un detalle, en perspectiva, del sistema de enganche para grúa y la plomada unidireccional;

La figura 40 dibuja alrededor del encofrado de un pilar, el sistema de enganche para grúa, la plomada unidireccional, los estabilizadores y las viguetas de refuerzo con ménsula;

La figura 41 es una vista en alzado del sistema de encofrado para pilares dúplex, usados generalmente para formar juntas de dilatación;

La figura 42 dibuja en planta y seccionada el correspondiente pilar dúplex de la figura anterior.

La figura 43 representa en alzado semiseccionado el sistema de encofrado para pilares dobles, pero con refuerzos cuádruples; y

La figura 44 es una vista en planta, seccionada, del pilar de la figura anterior.

De acuerdo con las figuras, los perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado, y haciendo referencia a dichas figuras, se identifican todos y cada uno de los elementos con la correspondiente numeración de referencia.

En la figura 1 se muestra un panel modular básico (1), constituido por una placa plana (2) que servirá por una cara que es completamente lisa, de molde y por la otra presenta a lo largo de la misma, unos travesaños de refuerzos (3), unidos integralmente a la placa (2), y otros travesaños (4) de mayor amplitud, con unos orificios (5) para la colocación de oportunos separadores.

En todo el perímetro del panel (1), figura una pestaña de perfil plano rectangular (6), dotada a su vez de una pluralidad de orificios (7), dispuestos regularmente y en toda su longitud, de modo que al situarse los paneles (1) uno junto a otro, tal

como dibuja la figura 17 en el caso de dos paneles yuxtapuestos, los orificios (7) de las pestañas (6) contiguas, coinciden plenamente, permitiendo la rápida y fácil colocación de unos enganches que garanticen el perfecto apriete de las mencionadas pestañas contiguas (6).

Los orificios (7) perimetrales, son orificios oblongos, mecanizados sobre la pestaña (6) con una tolerancia dimensional de una décima de milímetro, con lo cual se consigue una perfecta unión entre paneles y partes del sistema, base de la alta precisión del mismo.

Las placas (2) que constituyen los paneles modulares básicos (1) tienen la superficie de sus caras interiores elaboradas con una calidad de acabado superficial extrema, con el fin de que el elemento que se moldeará con dichos paneles tenga también un acabado superficial de gran calidad y permita, de esta manera, un considerable ahorro de mano de obra, incidente en el costo de elaboración, al no requerir operaciones complementarias de retoque ni de rebozado.

La figura 2 dibuja una variante del panel modular básico y se ha señalado con el número (1'), cuyas dimensiones y forma son equivalentes a las del descrito anteriormente (1), pero que presenta como particularidad otra disposición de los reforzados posteriores (8) y presenta también a lo largo de todo su perímetro, y sobre la pestaña perimetral (9), una serie de hendiduras (10) de contorno semicircular, que constituirán, junto con sus colaterales, los orificios para la colocación de los necesarios separadores.

Estos paneles modulares (1), y su variante (1') constituyen los elementos básicos de todo el sistema objeto de esta invención. Su estructura y forma de elaboración permiten una fabricación bajo tolerancia dimensionales del orden de décimas de milímetro, con lo que se permite la alta precisión requerida en el sistema. Además, son de poco peso, lo que facilita su manipulación y tienen una gran resistencia a la deformación, a causa de los refuerzos de su cara posterior, confiriéndole una perfección de acabado extrema al elemento moldeado, dada la calidad superficial de la cara lisa de la placa (2) del panel. Otra ventaja de estos paneles es que tienen una larga duración, al ser su estructura metálica.

La elaboración de estos paneles básicos se realiza cubriendo una amplia gama dimensional, con el fin de que el sistema sea realmente modular, siendo el escalonamiento dimensional de centímetro en centímetro, en ambos sentidos, dentro de los límites prefijados, característica exclusiva y esencial del sistema.

El dimensionado de los paneles básicos (1) y (1') así como de las otras partes del sistema, siendo de gran precisión y tolerancias milimétricas, facilitará la correcta colocación de los paneles y partes sin necesidad de operaciones complementarias de ajuste y retoque, al mismo tiempo que garantizará la obtención de elementos moldeados de dimensiones muy exactas, que facilitará todos los trabajos posteriores, eliminando labores de ajuste y reduciendo el costo total.

Las figuras 3 a 7 representan diferentes elementos del sistema, complementarios de los paneles básicos (1) y (1').

La figura 3 es una escuadra interior fija (11) para formar ángulo, constituida por dos placas en ángulo diedro (12) unidas por refuerzos interiores (13) a modo de cartelas, y provistas de dos pestañas perimetrales (14) dotadas en toda su longitud de orificios oblongos perimetrales (7), complementado por las placas superior e inferior (13a), provistas así mismo, en la zona del borde angular, de orificios oblongos (7').

La figura 4 muestra una escuadra exterior para formar ángulos rectos, constituida por un perfil en ángulo diedro recto (15), siendo las dimensiones de sus alas idénticas a las pestañas perimetrales (6) de los paneles (1) y de las pestañas (14) de la escuadra interior, estando provistas también de orificios oblongos (7), idénticos en dimensiones y disposición a los antes mencionados.

La figura 5 representa un panel de cuña (16), constituido por una placa rectangular (17) de anchura relativamente pequeña, provisto de una pestaña perimetral (18), de perfil plano rectangular, provista de orificios oblongos (7), teniendo una de dichas pestañas longitudinales (18a) una ligera inclinación hacia afuera, en ángulo obtuso, con respecto a la placa (17). Este panel en cuña queda complementado por el panel en cuña (19) representado en la figura 6, idéntico al anterior, pero provisto de una de las pestañas perimetrales (18b) ligeramente inclinada hacia adentro, en ángulo agudo, complementario con el ángulo determinado por la pestaña (18a) en el panel en cuña (16). Ambos paneles (16) y (19) se unen entre sí al constituir el molde, permitiendo el fácil inicio del desencofrado y la retirada de la primera pieza.

La formación de encofrados en esquinas con ángulos no rectos efectuará con facilidad mediante el uso de la escuadra interior para ángulos variables, según se aprecia en la figura 7. Esta escuadra interior (20) está constituida por dos placas iguales (21), articuladas sobre una bisagra longitudinal (22), y provistas de cartelas interiores de amplitud angular variable, constituidas por placas (23) y (24), móviles sobre dicha bisagra longitudinal (22), que se deslizarán igualmente una sobre otra, fijándose en la posición angular deseada mediante los tornillos de bloqueo (25) introducidos por la ranura angular (26) que posee la placa (23).

La escuadra interior (20) posee en los bordes de sus placas (21) sendas pestañas de perfil plano rectangular (27), provistas de orificios oblongos (7), en posición y dimensiones idénticas a las de las pestañas (6) de los paneles básicos (1).

Las figuras 8, 9 y 10, dibujan diversas posiciones de dichas placas (21) habiéndose representado las cartelas que forman los extremos de la escuadra, provistos igualmente de orificios oblongos (7).

La figura 8 muestra la posición angular correspondiente a ángulo recto.

La figura 9, dibuja la posición en ángulo obtuso, y

La figura 10 en la posición angular aguda.

Estos ángulos variables permiten encostrar muros y techos con diferentes inclinaciones angulares.

El uso del sistema objeto de esta invención

para el hormigonado de muros, en ángulo recto y en ángulo inclinado, se representa en las figuras 11 y 12, respectivamente. En la figura 11 se dibuja en planta, parcial y seccionada convenientemente, un muro hormigonado (28), con el encofrado constituido por paneles modulares (1) de dimensiones diversas en anchura, paneles cuña de desencofrado, (16) y (19), y escuadras fijas interiores, para ángulo recto, (11).

La figura 12 representa en una vista en planta, un muro hormigonado (28) también con encofrado, formando ángulos agudos y obtusos, constituido el encofrado por paneles modulares (1), de dimensiones diversas en anchura, paneles cuña de desencofrado (16) y (19), y escuadras interiores para ángulos no rectos (20), una de ellas en ángulo agudo y la otra en ángulo obtuso.

Los orificios (5) situados en los travesaños (4) de los paneles (1), según la presente invención, así como los orificios configurados por las hendiduras semicirculares (10) de los bordes de los paneles modulares (1'), se utilizan para la colocación de los elementos separadores representados en las figuras 13 a 15. Estos separadores cónicos se colocarán en el momento de formar el molde de encofrado, en la posición representada en la figura 15, situando dos paneles modulares uno frente a otro, haciendo coincidir la posición de los respectivos orificios (5), en el caso del panel modular (1), o de las hendiduras (10) en el caso de los paneles modulares (1'), tal como representa las figuras 18 y 19.

Una vez colocado el separador cónico, se consigue mantener ambos paneles paralelos y enfrentados, equidistantes entre sí, a una distancia pre-determinada e invariable.

Los mencionados separadores cónicos están constituidos por una cabeza troncocónica (29), con un rebaje posterior (30), seguido de una segunda zona troncocónica (31) y un segundo rebaje (32) idéntico al anterior, continuando con un vástago ligeramente cónico (33), de diámetro creciente en dirección al doblado en ángulo (34), y disponiendo de un resalte anular cilíndrico (35) antes del mencionado doblado.

Los separadores cónicos se utilizan solidariamente con los retenedores de bloqueo (36), representado en la figura 14, así como en las figuras 15 y 18, en los que se representan una vez montados.

El retenedor de bloqueo está constituido por una pieza cuadrangular metálica, doblada en ángulo recto, con su base muy corta y su cara vertical provista de un orificio vertical longitudinal (37) de anchura equivalente a los rebajes (30) y (32) del separador, presentando la parte inferior del orificio, de mayor diámetro (38), para permitir el paso de la cabeza troncocónica (29) del repetido separador.

Una vez que el separador ha sido colocado a través de los orificios (5) de los paneles (1) que constituyen el molde, queda apoyado exteriormente sobre su resalte cilíndrico (35) a modo de tope, mientras que por el otro extremo, sobre la cabeza troncocónica (29) se introducirá el retenedor de bloqueo (36) por su orificio amplio (38), encajando la zona longitudinal más estrecha (37) en el rebaje que corresponda, según el espesor determinado para el molde. En el caso representado

en la figura 15, queda encajado en el segundo rebaje (32) haciendo tope el retenedor (36) sobre la cara exterior del travesaño integral (4) del panel (1).

Lo que se ha descrito con referencia al panel modular (1) se repite al disponer de paneles modulares (1), al formar dos paneles continuos, mediante las hendiduras semicirculares (10) por donde se dispondrá el separador cónico, quedando el resalte cilíndrico apoyado contra el borde de la pestaña perimetral (9), por un lado, mientras que por el otro es el retenedor (36) el que se apoya sobre dichas pestañas (9).

Los sistemas de encofrado conocidos en la actualidad hacen necesaria la colocación de tubos de protección sobre el vástago del separador, con el fin de facilitar el desencofrado, una vez hormigonado el molde.

En el sistema objeto de la presente invención, este inconveniente queda ventajosamente solucionado, debido a que, tal como se ha descrito, el vástago (33) del separador es cónico, con lo que se facilita la inmediata extracción del mismo en el desencofrado.

Al colocarse dos paneles modulares (1) o (1') yuxtapuestos, tal como se representa en las figuras 17, 18 y 19, los orificios (7) de las pestañas (6) o (9) contiguas, coinciden perfectamente, dada la alta precisión con que han sido elaboradas, facilitando así la rápida e inmediata colocación de las grapas autocentrantes (39) (figura 16), garantizándose el perfecto apriete de las mencionadas pestañas contiguas.

Las mencionadas grapas autocentrantes (39), consisten en una escuadra metálica, doblada en ángulo recto, en cuya cara vertical queda situado un pasador cilíndrico horizontal (40), mientras que en su cara horizontal posee una entalla rectangular (41) de anchura equivalente al espesor de dos pestañas (6) contiguas.

Colocando el pasador cilíndrico (40) a través de dos orificios coincidentes (7), bastará con dejar simplemente balancear la grapa sobre el pasador para que la entalla horizontal (41) encaje sobre ambas pestañas (6) evitando de forma instantánea cualquier separación o desplazamiento.

También la figura 20 dibuja la colocación de la grapa autocentrante (39) de acuerdo con lo descrito anteriormente, mostrando al mismo tiempo los ángulos de ajuste y desencofrado (42), complementado de forma total en la vista en perspectiva de un conjunto de encofrado, ya hormigonado, representado en la perspectiva de la figura 21. En dicha figura se representa una vista general del encofrado, de dimensiones indeterminadas, en el que se aprecian los muros hormigonados (28), los techos (43) también hormigonados, y todas las partes y piezas del sistema objeto de esta invención, paneles (1), escuadras interior (11) y exterior (15), cuñas de desencofrado (16) y (19), separadores (34) y ángulos de ajuste y desencofrado (42).

Estos ángulos de ajuste (42) se ubicarán en la zona inferior de los encofrados y están provistos, figura 20, de orificios oblongos (7) coincidentes con los de las pestañas (6) y (9).

Queda descrita la simplicidad y eficacia del sistema al cual se aplican los perfeccionamientos

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

objetos de la presente invención, en todo lo referente a la constitución y alta precisión dimensional de los paneles modulares básicos, así como de todas las partes que integrarán los encofrados a constituir, así como en todo lo referente a la delimitación y conservación de las distancias entre paneles enfrentados para la constitución de moldes de encofrado, a la sujeción mediante grapas autocentrantes.

La realización de las diversas operaciones de ensamblaje, así como de sostentamiento de los moldes de encofrado que se formen, a partir de los paneles modulares y de las partes que constituyen el sistema, requieren una serie de accesorios complementarios, motivo también de los perfeccionamientos que se describen y que son el objeto de esta invención, y que se describen a continuación.

La figura 22, al dibujar en perspectiva el encofrado para un muro, una losa de techo y una columna con ménsula para el apoyo de las estructuras superiores, muestra la utilización de soportes normales graduables en altura y ajustables a la altura requerida, constituidos por el puntal propiamente dicho (44), con su tramo telescópico (45), su husillo inferior ajustable (46) con el pie de apoyo (47) y sosteniendo la vigueta de refuerzo (48) situada en la parte superior y claro está, a su vez, bajo el encofrado de la losa de techo (49).

En la propia figura 22, se observa el encofrado para el hormigonado del muro (50), el encofrado (51) de una columna y el de la ménsula (52), todos ellos constituidos modularmente por paneles y partes adecuadas de acuerdo con la descripción anterior.

Se complementan los mencionados perfeccionamientos con un sistema de puntal telescópico graduable fijo, representado en la figura 23 y con detalle de la parte superior en la figura 24.

En estas figuras queda representado el sistema de puntal telescópico fijo, que permite desencofrar los paneles y dejar el apoyo colocado los días precisos para el perfecto fraguado del hormigón a fin de que adquiera la dureza exigida por la normativa.

Tal como se aprecia en las figuras 23 y 24, el puntal telescópico graduable fijo se caracteriza por disponer en su parte superior, sobre el husillo roscado (53) del tramo telescópico (45), una base circular fija (54) que se apoyará firmemente bajo la losa hormigonada, y una base circular móvil (55), desplazable a lo largo del husillo (53) mediante la tuerca (56). Aflojando esta tuerca inferior (56) la base móvil (55) descenderá, permitiendo retirar los paneles modulares (1) que formaban el encofrado de la losa del techo (43). Con el fin de poder colocar este modelo de puntal, los paneles modulares (1) para el encofrado de techo dispondrán de una hendidura semicircular (57) a través de la cual podrá situarse la base circular móvil (55) y proceder acto seguido al hormigonado, sin impedimento alguno ya que la propia base móvil (55) conforma el molde junto a los paneles (1).

Es objeto también de los mencionados perfeccionamientos el sistema de panel de aislamiento para muros, consistente en la inclusión de un panel de material plástico expandido, de muy baja densidad y elevado poder aislante, tales como los

poliuretanos y los poliestirenos expandidos, los cuales serán situados en el interior del molde de encofrado, con la finalidad de quedar inmersos en el seno del muro una vez hormigonado, operación que se efectúa con total simplicidad gracias a los perfeccionamientos que describe esta memoria y que son objeto de la presente invención.

Las figuras 25, 26 y 27 ilustran el mencionado sistema de aislamiento para muro.

La colocación en el interior del molde constituido por los paneles modulares (1); de las placas de material aislante (58) se efectúa antes del hormigonado, quedando dichas placas dispuestas gracias a unas armaduras reticulares (59), situadas equidistantemente y paralelamente a los paneles (1) del encofrado, las cuales sostienen una determinada cantidad de separadores (60), preferentemente de material plástico, encajados por sus entallas posteriores sobre las varillas de las armaduras (59), mientras que sus extremos planos sostienen en el lugar adecuado a los paneles de material aislante (58).

Una vez efectuado el hormigonado, las armaduras reticulares (59), constituidas por varillas metálicas, quedan incorporadas al muro, como una verdadera armadura de refuerzo, lo mismo que los separadores, los cuales no alterarán las características del hormigón con el paso del tiempo, dada la inocuidad del material en que han sido elaborados.

El resultado, tal como se aprecia, es un bloque compacto de muro, en cuyo interior queda situado un elemento aislante, que cumple sobradamente la normativa sobre aislamiento, cosa que antes debía conseguirse laboriosamente mediante la construcción de cámaras de aire, con doble tabique, u otros métodos similares.

Los perfeccionamientos que se describen, presentan así mismo como objeto de los mismos la plantilla de marcación y replanteo que colocada sobre la losa de cimientos permitirá llevar a cabo numerosas funciones, concretamente la marcación sin error y con gran precisión de ejes, armaduras, situación de instalaciones y tuberías, y similares.

La figura 28 dibuja, con amplio detalle, la plantilla de marcación y replanteo (61), donde se observan los pasadores (62) para unir diversas secciones de la plantilla, así la plantilla perimetral (63) para guía de muros, así como el perfil en "u" (64) de tope para centrado de dichos muros. En la mencionada figura, la plantilla de marcación y replanteo (61) está colocada sobre la losa de cimientos (65).

La utilización de dicha plantilla, permite, tal como representa la figura 29, la colocación de piezas necesarias para la inmediata construcción, en el ejemplo representado, de las arquetas (66) para alcantarillado.

Los perfeccionamientos objeto de la presente invención, permitirán, de forma racional y económica, el montaje de moldes para la construcción de la planta de un edificio, según se representa en la figura 30, o para el hormigonado de una vivienda de tipo unifamiliar (43), con todos los detalles previstos en el proyecto arquitectónico, ilustrados en la figura 31.

El molde constituido por los paneles modulares básicos (1) o (1'), se complementará mediante

diversos paneles modulares especiales, representados en las figuras 32 y 33, de dimensiones y características semejantes a los paneles básicos, y construidos con idéntica precisión dimensional, que constituirán la parte superior o tolva (67) para facilitar el llenado del molde, y la parte inferior o zócalo del mismo (68). Los extremos del molde quedarán cerrados por el panel de tapa (69). Todos estos paneles dispondrán de los necesarios refuerzos integrados así como de los orificios para la colocación de los distanciadores cónicos, de acuerdo con lo descrito anteriormente.

El panel de tapa (69) está provisto de una serie de refuerzos (69a) adecuados para garantizar su resistencia y estabilidad, frente al empuje del hormigón líquido al ser vertido en el interior del molde de encofrado.

Estos elementos auxiliares serán de utilización preferentemente en la preparación de encofrados para muros y vallas, tal como se ilustra en las mencionadas figuras 32 y 33.

Sobre la zona del zócalo, los paneles dispondrán de las ménsulas o soportes (70) para la colocación de los perfiles de alineación inferior (71), lo mismo que en la parte superior, junto a la tolva, para sostén de los perfiles de alineación superior (72).

El conjunto de paneles modulares que constituyen el molde de encofrado queda completado con los estabilizadores que se sitúan a ambos costados, lateralmente y sujetos sobre las pestañas perimetrales (6) de los paneles (1) o de las pestañas (9) de los paneles (1'). Estos estabilizadores están constituidos por una barra cilíndrica telescópica (73), graduable en longitud mediante el husillo (74), provista en su extremo superior de la oreja fijación (75), y por su extremo inferior de la oreja (76), articulada a un pie vertical (77) y unido a un brazo horizontal en ángulo recto (78), el cual está dotado, a su vez, de una oreja extrema de fijación (79). Ambas orejas, (75) y (79), se sujetarán mediante pasadores adecuados a los orificios correspondientes (7) de las pestañas (6).

La barra del estabilizador (73) posee unos soportes adecuados (80) para la colocación del andamiaje (81) que será utilizado durante las operaciones de hormigonado de los muros y vallas. La disposición descrita de paneles y piezas complementarias del sistema, permiten un perfecto alineamiento y plomada, no importa cuáles sean las alturas y longitudes de los encofrados montados.

La ejecución de encofrados para el hormigonado de muros, vallas y similares se realiza con ayuda de una plantilla de marcación, mediante la cual pueden determinarse, con total precisión, las distancias entre pilares, los anchos de muros y vallas, así como la situación de cualquier accesorio, sin necesidad de usar cintas métricas, y eliminando cualquier posibilidad de error.

La mencionada plantilla de marcación (82) queda representada en planta en la figura 34. Su uso es en extremo práctico para la señalización de los cimientos de vallas, muros y sus pilares.

Presenta dicha plantilla unas guías laterales (83), unos separadores (84) y unos perfiles de colocación (85) para el centraje de las varillas metálicas de la armadura en el interior del encofrado.

La figura 35 dibuja también en planta, el muro

ya hormigonado (86), con dos pilares (87) y un extremo en ángulo (88).

Los módulos de muro, tal como se representa en sección en la figura 36, lo mismo que los módulos de valla, disponen de una viga correa superior (89), y una viga correa inferior, (90). Entre ambas, en el caso del módulo de muro, queda situada la parte maciza (86) que constituye el muro propiamente dicho. También se ha representado en la figura un pilar (87), junto con su cimiento (91). La repetida figura 36 representa, en la parte seccionada del muro (86), la armadura de varillas metálicas (92), así como, dibujados en líneas de trazos, las prolongaciones posibles de muro (86a) y (86b), a partir de la columna o pilar (87).

En la vista general de la figura 37 se observa una valla de celosía, con la zona de celosía vertical (93), la viga correa superior (89), la inferior (90) y la intermedia (94), que delimita la celosía superior (93) y la zona opaca o de muro inferior (95). Asimismo se dibuja la disposición de una puerta, con sus columnas laterales (96), su dintel (97) y una cubierta superior (98). La figura 37bis muestra en perspectiva, con una columna, una pared o muro ya construido con ayuda de los módulos (1).

Según el sistema que se ha venido describiendo, de acuerdo con los perfeccionamientos objeto de la presente invención, la figura 38 representa en perspectiva una realización ya hormigonada y desencofrada de un muro para naves (86), con zapatillas (99) de las columnas (87), y sobre éstas las ménsulas (100) para el apoyo de las estructuras, completándose, el conjunto con los zunchos inferiores (101), con las vigas correa superior (89), inferior (90), y una intermedia (102), todo ello hormigonado de una vez, gracias a haber constituido el encofrado adecuado con los módulos y elementos descritos.

Es objeto también de los mencionados perfeccionamientos el sistema de encofrado diseñado con las dimensiones adecuadas y con la alta precisión requerida, para pilares o columnas, tal como se dibuja en las figuras 39 y 40.

La precisión de su fabricado, hace que el encofrado montado con los paneles modulares (1) no deje señal alguna en el hormigón, pudiéndose dejar estructuras de pilares y columnas en hormigón visto, lo cual es muy apreciado en según que tipo de realizaciones, como pueden ser las grandes superficies comerciales.

El sistema que se describe presenta como innovación la disposición de una plomada unidireccional (103), sujetada a su soporte (104) situado en la parte superior del anclaje (105) del enganche (106) para grúa.

Este anclaje (105) está constituido por un doble angular que se fijará perfectamente gracias a la coincidencia de los orificios oblongos (7) (figura 4) sobre la escuadra (15) que conforma la esquina del encofrado. La parte superior del anclaje se prolonga por encima de los paneles (1), teniendo soldada la anilla de enganche (106) antes mencionada tal como la figura 39 muestra en detalle. La figura 40, dibuja la colocación de los paneles del encofrado, los estabilizadores (73) que permiti-

5 tirán el perfecto aplomo vertical del conjunto y sostendrán los paneles del encofrado, así como las ménsulas (107), fijadas a las escuadras de ángulo (15) y que permitirán la correcta disposición y sujeción de las viguetas de refuerzo (108), imprescindibles para la absorción de tensiones y esfuerzos en el hormigonado de grandes pilares, donde el peso total del hormigón vertido así lo requiere.

10 Es, asimismo, objeto de los mencionados perfeccionamientos el sistema de encofrado para pilares dobles, es decir, provistos de una zona intermedia vertical provista de un elemento aislante, constituyendo una junta de dilatación, de acuerdo con las normas de construcción vigentes.

15 Asimismo, y en realización idéntica, se presenta como variante el encofrado para pilares cuadruples, que constituye en su interior una doble junta de dilatación, perpendiculares entre sí. Quedan estos encofrados representados en las figuras 41 y 42, para pilar doble, y figuras 43 y 44, para pilar cuadruple.

20 25 El encofrado, constituido por paneles modulares (1) dispone de una serie de viguetas de refuerzo (109), provistas de tirantes tensores (110) y sendos topes (111) en sus extremos. Situadas en parejas, las viguetas de refuerzo (109) quedan fijadas cada una con su pareja mediante dos tirantes laterales (112), tensados mediante tuerca (113).

30 35 Así colocadas las mencionadas viguetas (109), permiten mantener el encofrado prensado sobre el pilar ya hormigonado (114), quedando junta a éste la placa de material aislante (115) que constituirá la junta de dilatación cuando sea hormigonado el otro pilar (116). Al mismo tiempo, los topes extremos (111) evitan que la presión del hormigón, al ser vertido en el interior del encofrado, desplace los paneles del mismo.

40 En la realización representada en las figuras 43 y 44, se observa el encofrado para pilar cuadruple, con dos juntas de dilatación (115).

45 Sobre la cara exterior del encofrado, constituido por paneles modulares (1) de dimensionado adecuado, se situarán las viguetas de refuerzo, constituidas por dos piezas idénticas en forma de ángulo recto (117), unidas por sus extremos coincidentes (118), estando provista, cada lado del cuadrado así constituido, de sendos tensores (119).

50 55 La vigueta de refuerzo así formada, constituye un zuncho perfecto alrededor del encofrado, garantizando su presión sobre los pilares hormigonados (114), al tiempo que le permite soportar asimismo la presión del hormigón al ser vertido en el interior del encofrado.

60 65 Aun cuando en lo anterior se han descrito e ilustrado diversas realizaciones de los perfeccionamientos de la presente invención, debe indicarse que tales realizaciones son susceptibles de modificaciones, no debiendo considerarse esta invención limitada en todo cuanto se refiere a dimensiones, formas exteriores y calidades, excepto en aquello que pudiera ser exigido por la propia técnica no alterando ello en nada la esencialidad de la invención, que queda resumida en las reivindicaciones siguientes.

## REIVINDICACIONES

1. Perfeccionamientos en los sistemas de encorados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado, **caracterizados** esencialmente por consistir en una serie de paneles de formas y dimensiones normalizadas, y dentro de márgenes de tolerancia inferiores al milímetro, diseñados para ser montados de forma inmediata, siendo colocados confrontados y equidistantes constituyendo esencialmente un molde preformado, en cuyo interior, previa la colocación de los elementos estructurales y aislantes requeridos por la normativa técnica vigente, además de los anclajes e instalaciones diversas, será vertido el hormigón que, tras su fraguado, permitirá la obtención de elementos modulares para la construcción, ensamblables de forma inmediata, y sobre el propio lugar de la obra, permitiendo obtener una limitada variedad de formas de moldes para el hormigonado de módulos unitarios y completos en escalado dimensional de centímetro a centímetro, lo que permite el replanteo previo de la obra.

2. Perfeccionamientos en los sistemas de encorados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado, según la anterior reivindicación, **caracterizados** porque los paneles modulares están provistos en una de sus caras exteriores, de refuerzos reticulares integrados, mantenedores de la estabilidad de forma y dimensión, así como de una pestaña perimetral perpendicular a la placa del panel, que presenta una pluralidad de orificios equidistantes y coincidentes con los de las pestañas de paneles contiguos, para la colocación de las grapas autocentrantes de sujeción, siendo estos orificios oblongos y mecanizados con una tolerancia dimensional de décimas de milímetro, **caracterizándose** además en que algunos de los refuerzos integrados serán de mayor amplitud y provistos de orificios pasantes para la colocación de unos separadores cónicos.

3. Perfeccionamientos en los sistemas de encorados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según la reivindicación 2, **caracterizados** por la especial configuración de la variante de panel modular, que presenta los refuerzos reticulares integrados situados de forma distinta, y va provisto en sus bordes, sobre la pestaña perimetral de unas hendiduras semicirculares que formarán, cuando se coloquen con sus colaterales, unos orificios para la colocación de separadores cónicos.

4. Perfeccionamientos en los sistemas de encorados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según las anteriores reivindicaciones, **caracterizados** porque los separadores cónicos están constituidos por una cabeza troncocónica y dos rebajes sucesivos, separados por una zona troncocónica, seguida de un vástago ligeramente cónico, de diámetro creciente hacia su codo en ángulo abierto, y disponiendo de un resalte anular cilíndrico antes del codo, cuyos separadores se utilizan solidariamente con unos retenedores de bloqueo, constituidos por una escuadra metálica,

de base muy corta, y con un orificio vertical longitudinal en su otra cara, de anchura equivalente al diámetro de los rebajes del separador, y con la parte inferior de diámetro mayor, que permite el paso de la cabeza troncocónica, disponiéndose a través de los orificios de los moldes encarados paralelamente, de forma que aparezca la cabeza troncocónica, encajándose el retenedor de bloqueo mediante el orificio que posee, siendo fácilmente extraible el separador una vez hormigonado el molde, gracias a la conicidad de su vástago.

5. Perfeccionamientos en los sistemas de encorados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, **caracterizados** porque las grapas autocentrantes consisten en una escuadra metálica, doblada en ángulo recto, con un pasador cilíndrico horizontal en su cara vertical, y una entalla rectangular en su cara horizontal, de anchura igual al espesor de dos pestañas perimetrales yuxtapuestas, de forma que al colocar el pasador a través de los orificios encarados y coincidentes con dos pestañas yuxtapuestas, por simple balanceo, la entalla horizontal de la grapa encajará instantáneamente sobre ambas pestañas impidiendo su separación.

6. Perfeccionamientos en los sistemas de encorados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según la reivindicación 1<sup>a</sup>, **caracterizados** por presentar complementariamente a los paneles modulares, escuadras interiores formadas por dos placas iguales, unidas en ángulo diedro, sujetas interiormente por refuerzos a modo de cartelas, y provistas de pestañas perimetrales dotadas de una pluralidad de orificios oblongos, de dimensiones y posicionado de alta precisión, e idénticos a los de los paneles básicos, fijándose sobre tales escuadras los mencionados paneles lo que constituye una cara de molde en ángulo, presentando además las escuadras exteriores para formar ángulo, constituida por un perfil asimismo angular diedro, cuyas alas, provistas de una pluralidad de orificios oblongos, coinciden en dimensionado y en la posición de alta precisión con los orificios de las pestañas perimetrales de los paneles básicos, donde se fijarán para formar una cara de molde en ángulo.

7. Perfeccionamientos en los sistemas de encorados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según las reivindicaciones anteriores, **caracterizados** por presentar complementariamente a los paneles modulares, las escuadras interiores de ángulo variable, constituidas por dos placas idénticas, articuladas sobre una bisagra longitudinal y con cartelas interiores formadas por placas deslizables, articuladas sobre la propia bisagra, que podrán fijarse en la abertura angular deseada, quedando así determinado el ángulo determinado por las placas de la escuadra.

8. Perfeccionamientos en los sistemas de encorados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según la reivindicación 1<sup>a</sup>, **caracterizados** por disponer como piezas complementarias, los paneles de cuña para desencofrado, las cuales

poseen una de las pestañas perimetrales longitudinales inclinada con respecto a la placa del panel, existiendo un panel cuña con su pestaña inclinada en ángulo agudo y otro panel, complementario al interior, con la pestaña inclinada en ángulo obtuso complementario del anterior, de forma que colocados ambos paneles cuña en el conjunto de formación del molde de encofrado constituyen una unidad continua, de fácil extracción en el momento de llevar a cabo el desmoldeo.

9. Perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según las anteriores reivindicaciones, que se caracterizan por el hecho de incorporar unos ángulos de ajuste y desencofrado, ubicados en la parte inferior de los moldes, constituidos por perfiles angulares provistos de una pluralidad de orificios oblongos coincidentes con los de las pestañas, y caracterizados además por presentar diversas piezas normalizadas, complementarias de los paneles modulares, y que incluyen paneles para la formación del zócalo de muros y vallas, paneles que conforman la tolva superior para el hormigonado del molde encofrado, paneles para el cierre de los extremos del molde, paneles para constitución del encofrado de pilares, con sus peanas y sus cartelas para apoyo de elementos superiores y paneles para encofrado de losa de suelo y losas de piso, estando todos ellos provistos de los necesarios refuerzos integrados para conseguir una gran resistencia y estabilidad dimensional, aparte de prever ménsulas en los paneles de zócalo para la colocación de los perfiles de alineación y ménsulas en los paneles de tolva, con idéntica finalidad.

10. Perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según las anteriores reivindicaciones, caracterizados por presentar como complemento a los paneles y piezas modulares, unos estabilizadores laterales, que permiten la colocación del conjunto de paneles del encofrado, constituidos por una barra cilíndrica telescópica, graduable por husillo, fijable a la pestaña perimetral de los paneles mediante una oreja extrema, y dotado de un pie con un brazo horizontal con oreja para fijación, a la mencionada pestaña perimetral, y estando provisto el citado estabilizador, además, de diversos soportes para la colocación de andamiaje auxiliar.

11. Perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según las reivindicaciones precedentes, caracterizados por presentar, en ayuda de los paneles y piezas modulares, unos puntales telescopicos fijos, que permiten el desencofrado de la losa de techo hormigonada, sin necesidad de quitar el puntal, permitiendo dejarlo el tiempo necesario para su perfecto fraguado, consistentes dichos puntales en un brazo telescopico graduable por husillo, sobre cuyo extremo superior, está situada una base fija, que se apoyará directamente contra la losa hormigonada, y una segunda base circular móvil a lo largo del husillo, y que descenderá actuando sobre la tuerca de retención, permitiendo

5 retirar los paneles del encofrado, pudiéndose colocar estos puntales a través de las hendiduras semicirculares que poseen los paneles para el encofrado de techo, lugar por donde se dispondrá la base fija, de dimensiones idénticas a las hendiduras, y que complementa el molde en esta zona.

10 12. Perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por presentar, como complemento de los paneles y piezas modulares, una plantilla de marcación para la señalización de todos los elementos del cimiento de muros y sus pilares, la cual consiste en una armadura, con guías laterales, separadores y perfiles de colocación de las varillas metálicas en el interior del encofrado, presentando asimismo otra plantilla, de marcación y replanteo para uso sobre la losa de suelo y que permite llevar a cabo, con suma precisión y sin error, la marcación de ejes, armaduras, instalaciones diversas, tuberías y similares, plantilla que está constituida por perfiles metálicos, provistos de pasadores para unión de secciones diversas y perfiles en "u", de tope para el centrado de los muros.

15 13. Perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según la primera reivindicación, caracterizados porque presenta complementariamente el sistema de panel de aislamiento para muros, mediante la inclusión en el interior del molde de encofrado de placas de material aislante, tal como poliestirenos y poliuretanos, dispuestas adecuadamente mediante armaduras reticulares metálicas, sostenidas paralelas a los paneles modulares gracias una pluralidad de separadores de gracias a material plástico que sostienen en posición, a su vez, las placas de aislamiento; todo ello de forma que al hormigonar el molde de encofrado, quedarán las mencionadas placas, junto con las armaduras y separadores, incorporadas a la masa de hormigón del muro.

20 14. Perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según las anteriores reivindicaciones, caracterizados por disponer de paneles modulares de dimensiones adecuadas y de alta precisión para el encofrado de pilares, lográndose gracias a la precisión de su elaboración y montaje, obtener pilares con superficies de gran calidad, disponiéndose complementariamente una plomada sujetada mediante un soporte al anclaje del enganche para grúa de que dispone el conjunto para su manipulación, y estando provisto el conjunto del encofrado de pluralidad de ménsulas, fijadas en los ángulos del molde, para la colocación de viguetas de refuerzo, absorbentes de las tensiones provocadas durante el hormigonado del encofrado para pilares descrito.

25 15. Perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales, de alta precisión, para la construcción de estructuras de hormigón armado según las reivindicaciones precedentes, caracterizados por prever paneles modulares de tamaño y formas adecuados, para el hormigonado

de pilares dobles o cuádruples, provistos de una zona intermedia vertical aislante, a modo de junta de dilatación, consistentes en una serie adecuada de paneles modulares, junto con viguetas de re-fuerzo exteriores para la fijación del conjunto, fijadas, en el caso de pilares dobles, con su pareja me-

diante dos tirantes laterales tensados por tuerca, mientras que en el caso de pilares cuádruples, con dos juntas de dilatación perpendiculares entre sí, unas viguetas idénticas en ángulo recto y unidas por sus extremos coincidentes, provistas de tensores a cada uno de sus lados.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 120 298 B1

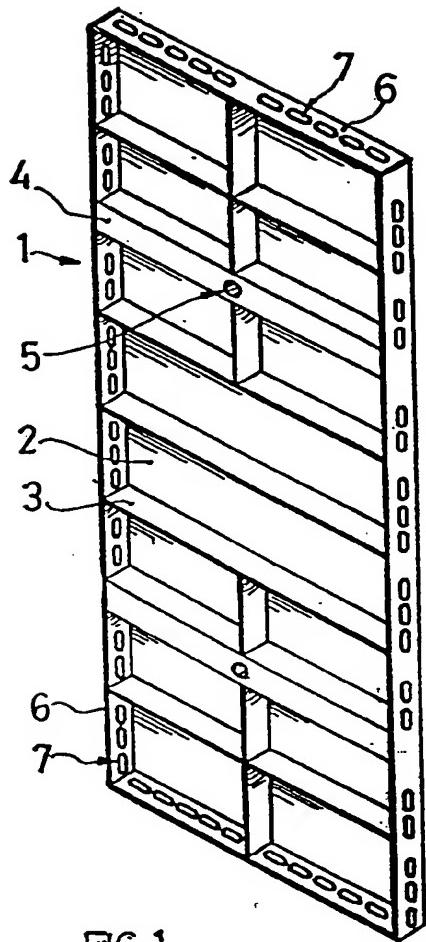


FIG. 1

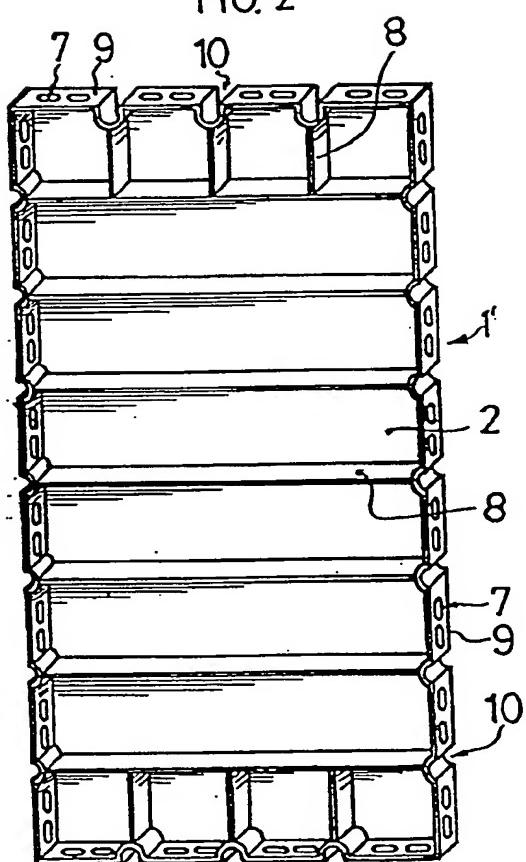


FIG. 2

FIG. 3

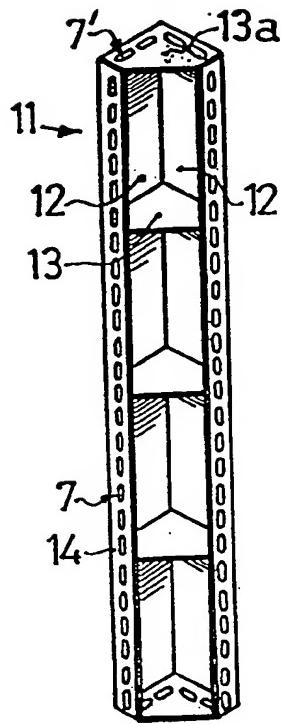


FIG.4

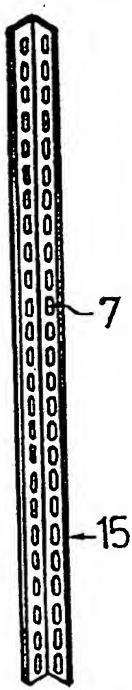


FIG.5

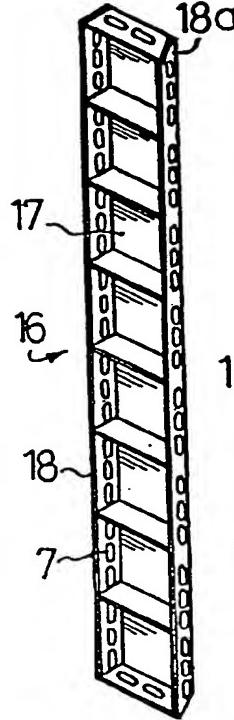


FIG.6

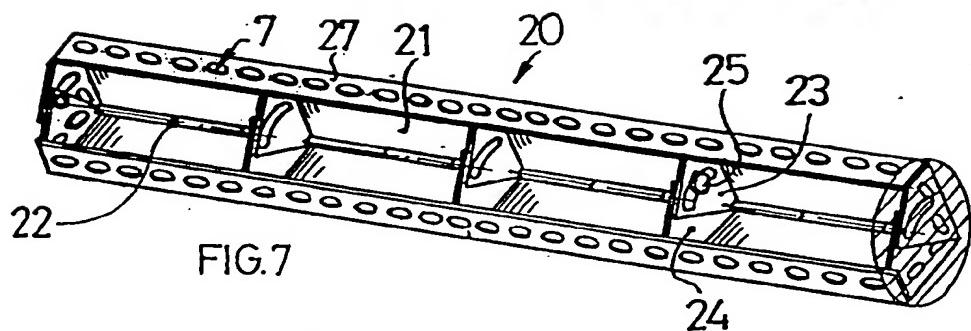
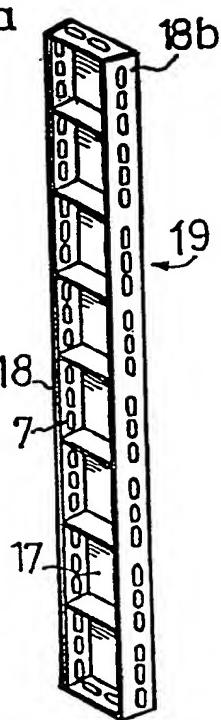


FIG.7

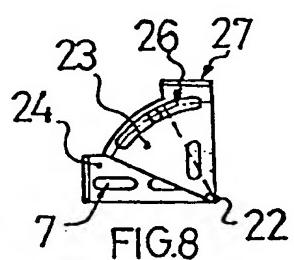


FIG.8

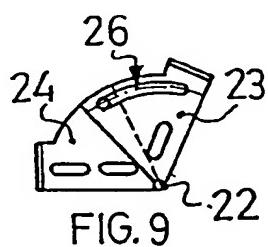


FIG.9

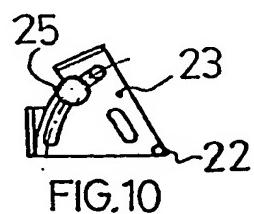


FIG.10

FIG. 11

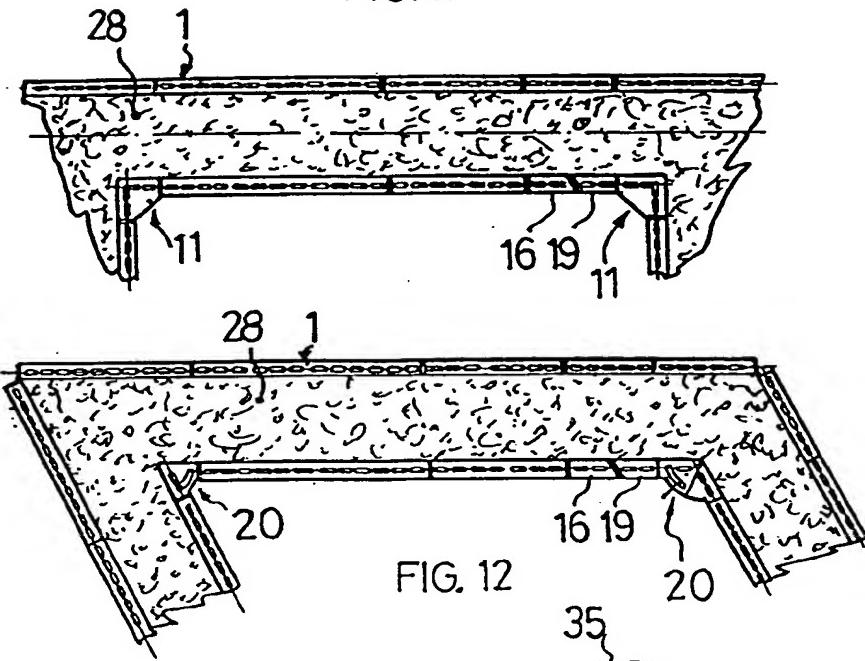


FIG. 12

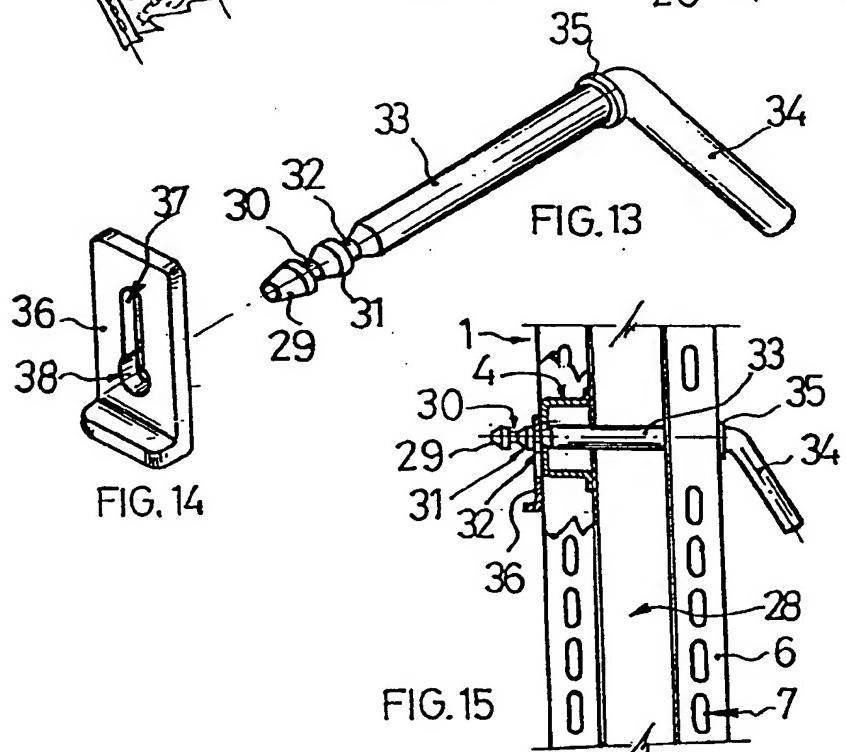
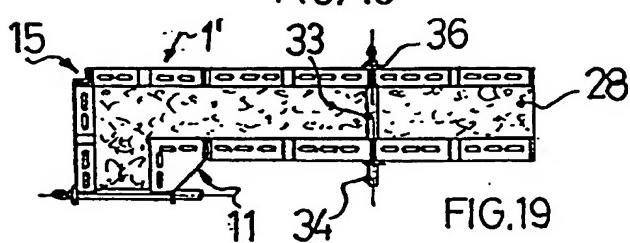
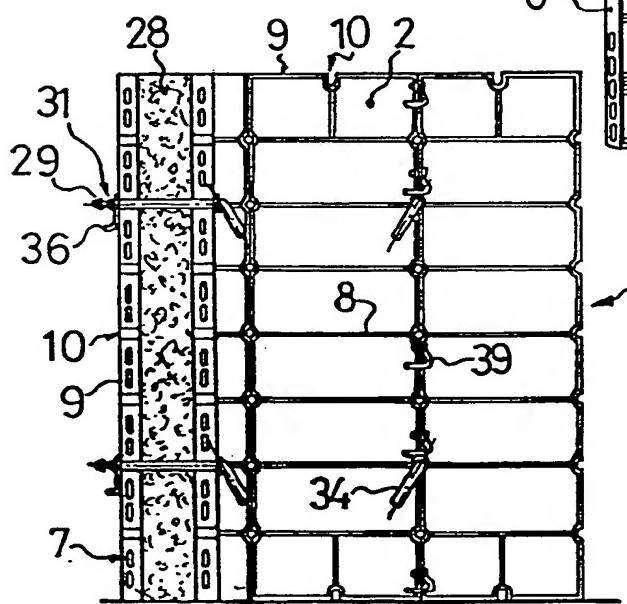
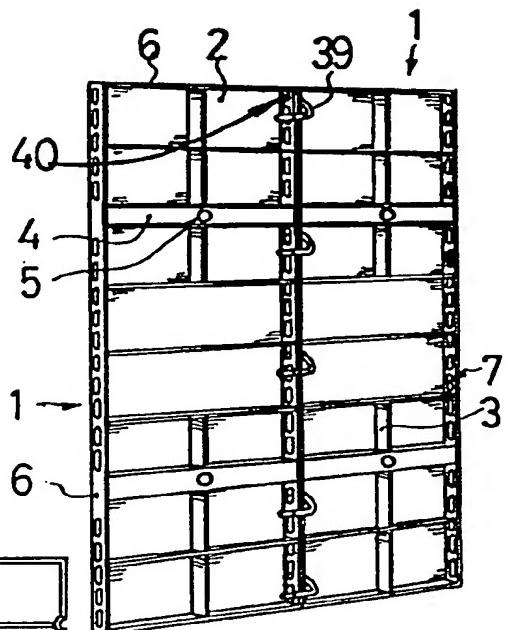
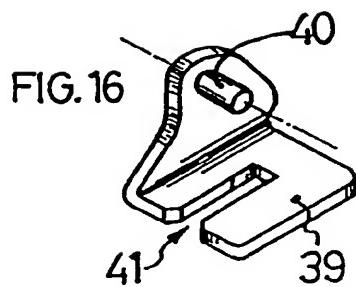


FIG. 14



ES 2 120 298 B1

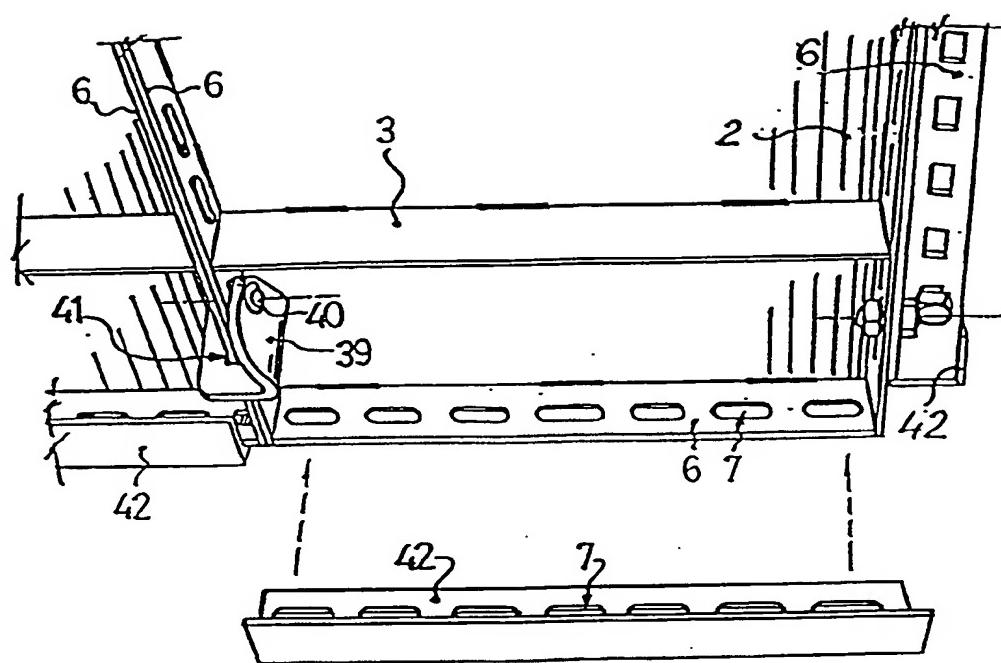
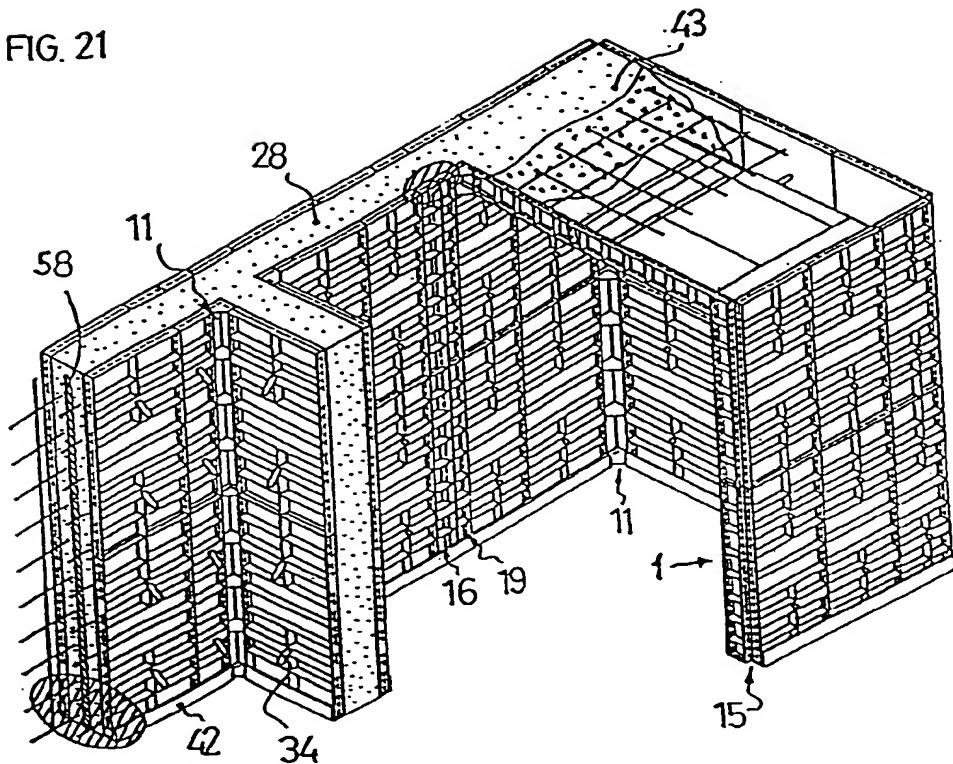


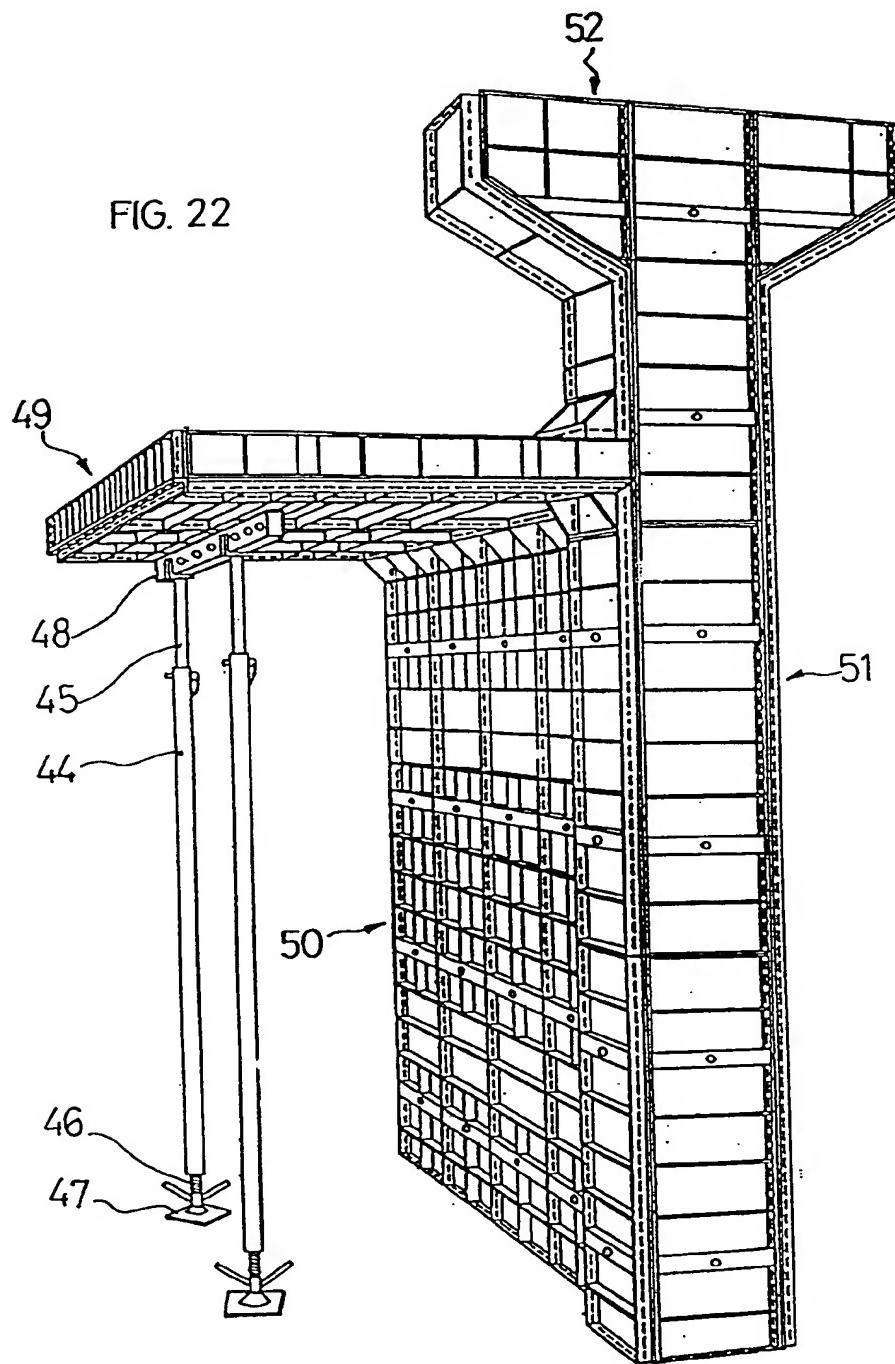
FIG. 20

FIG. 21



ES 2 120 298 B1

FIG. 22



ES 2 120 298 B1

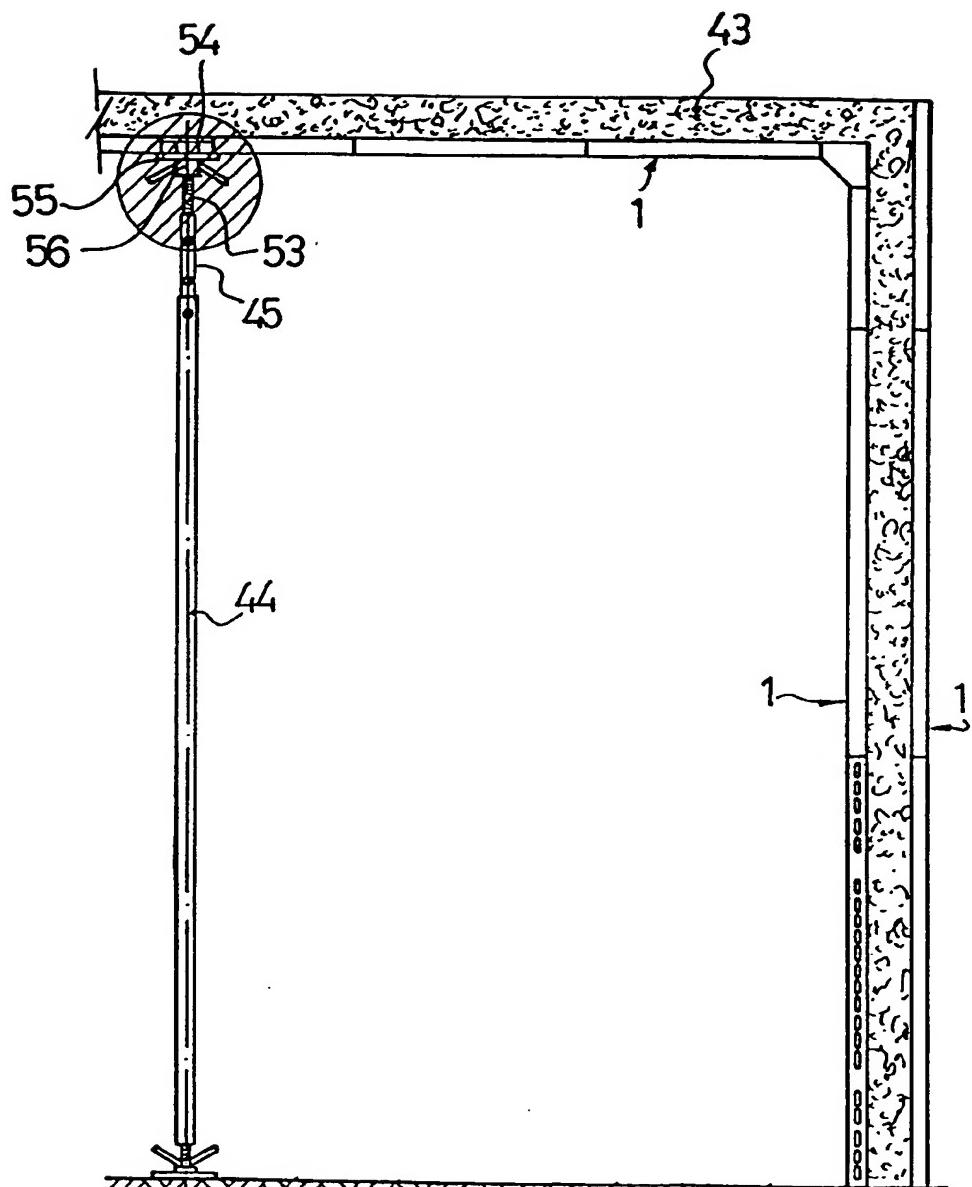


FIG. 23

ES 2 120 298 B1

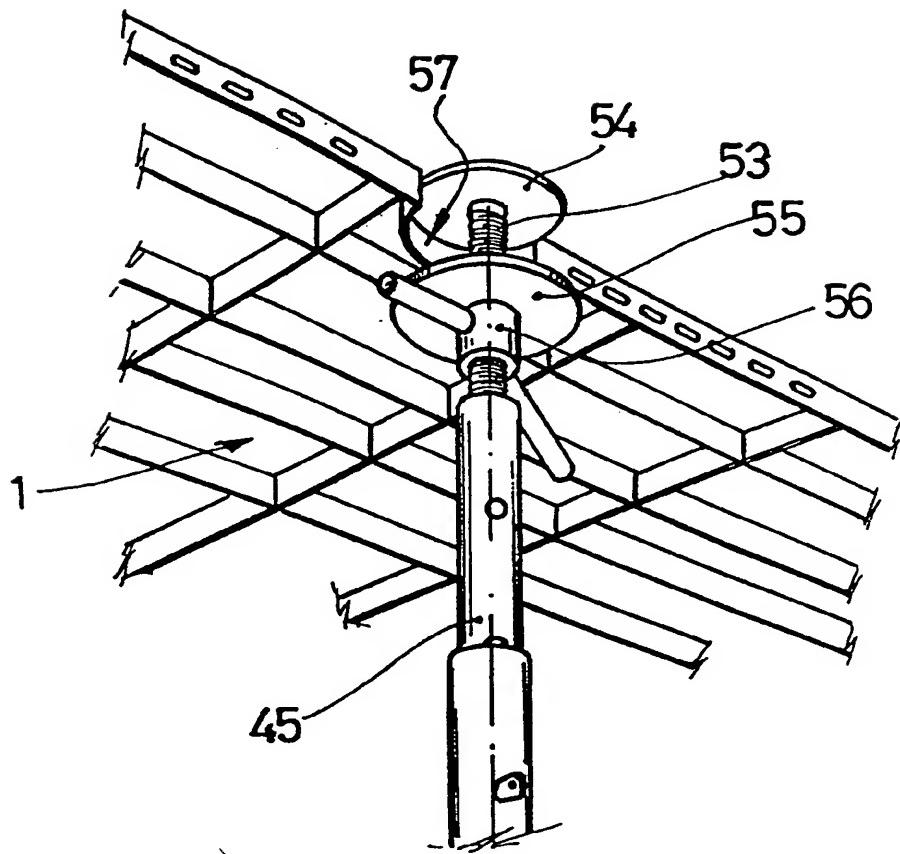
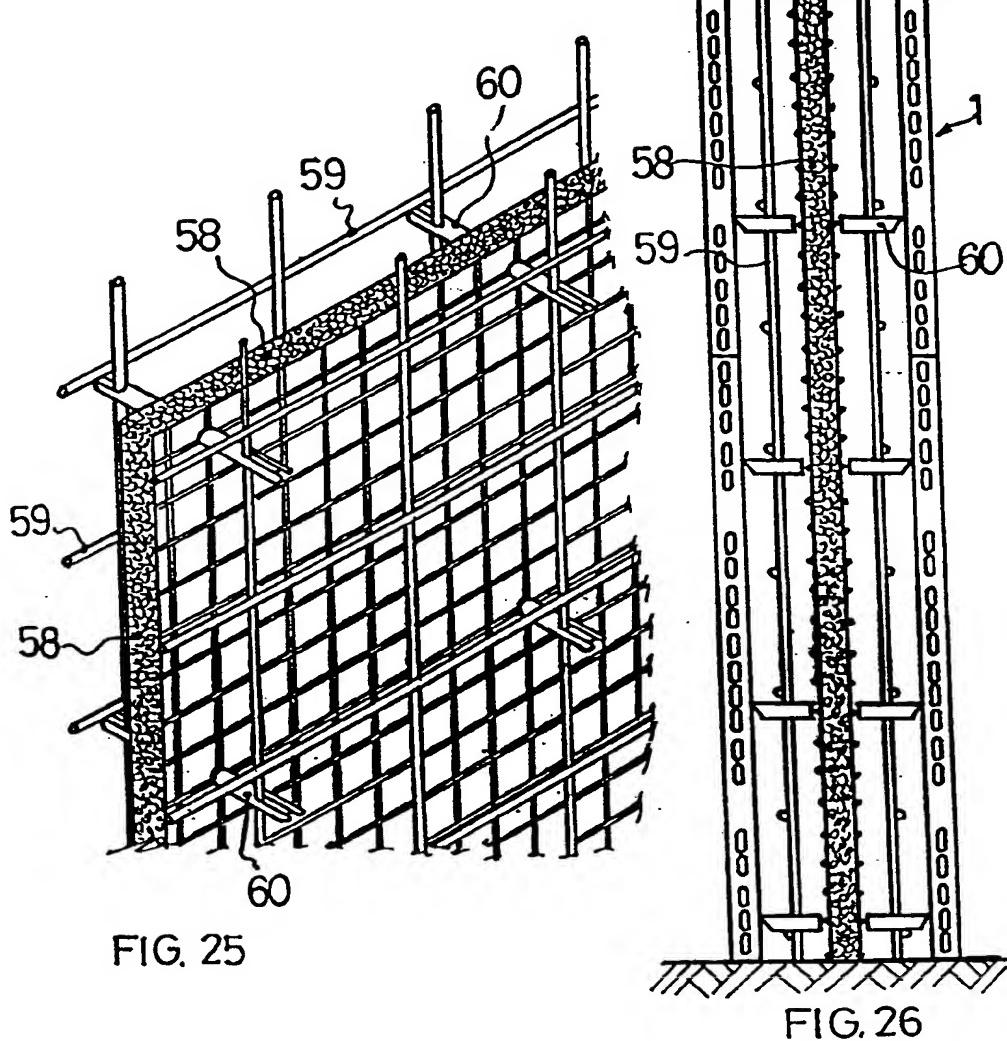


FIG. 24

ES 2 120 298 B1



ES 2 120 298 B1

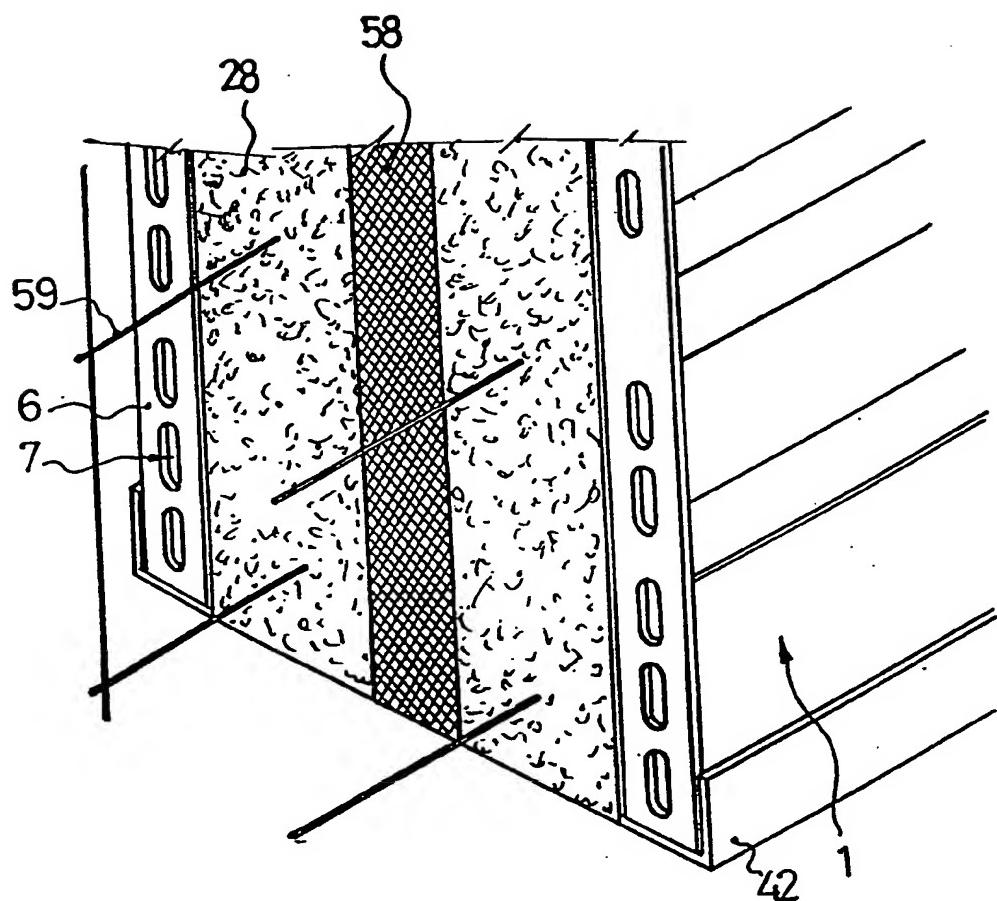


FIG 27

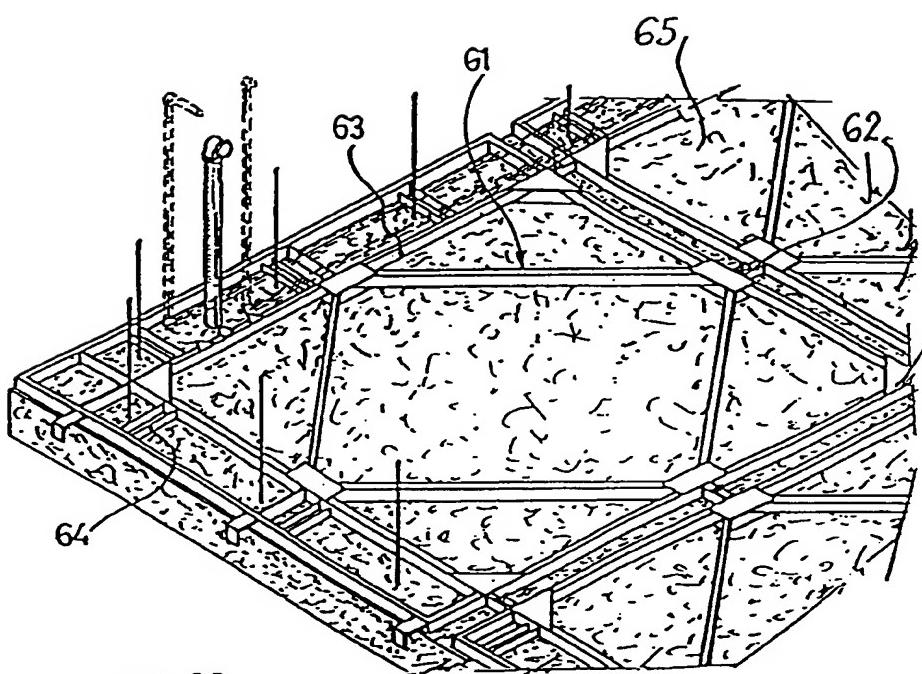
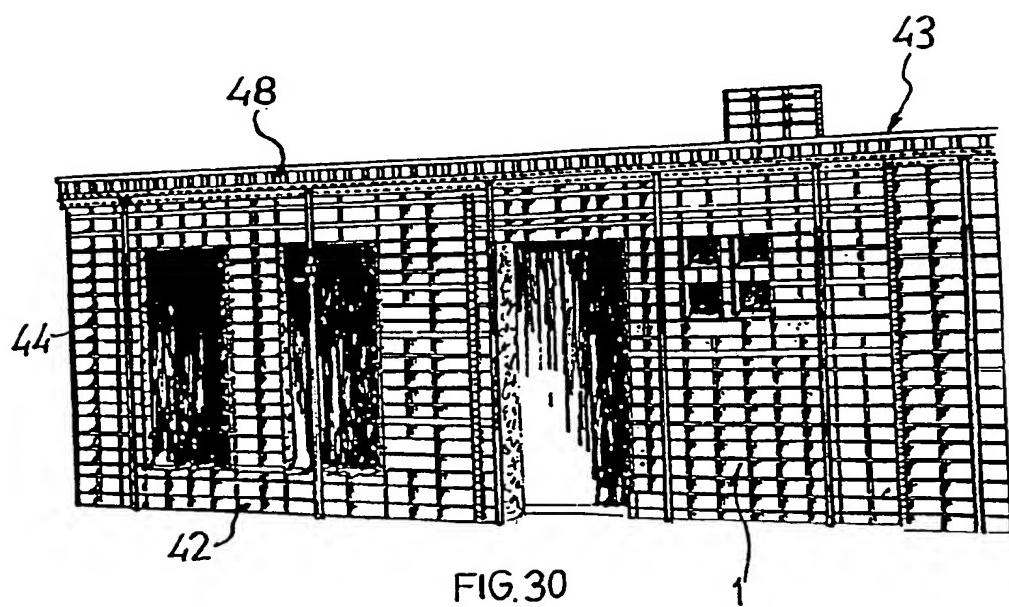
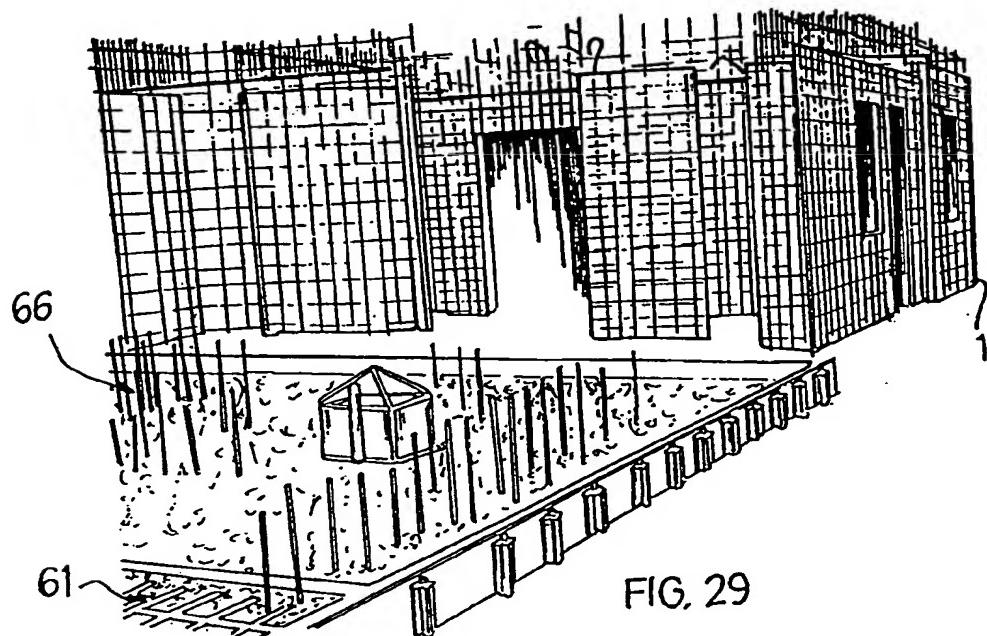


FIG.28

ES 2 120 298 B1



ES 2 120 298 B1

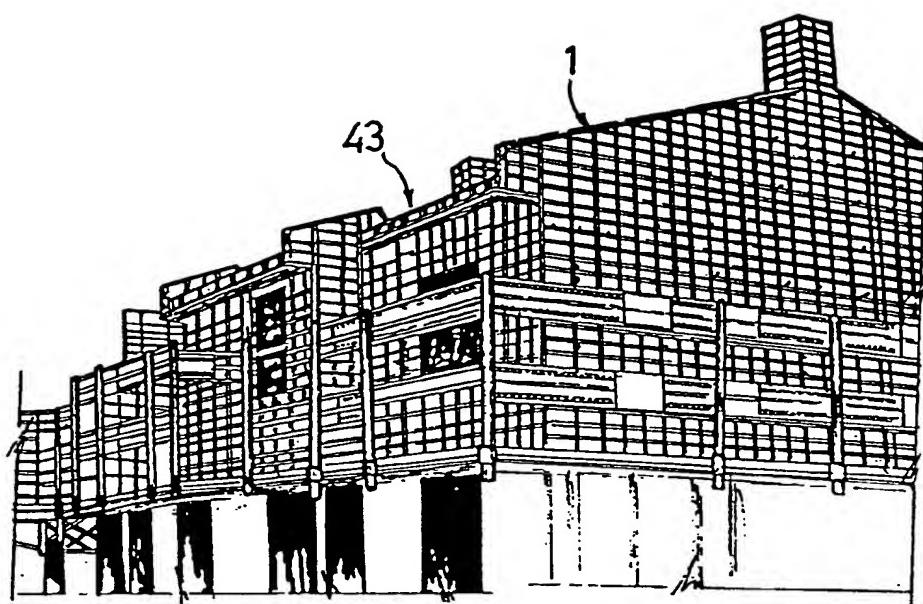
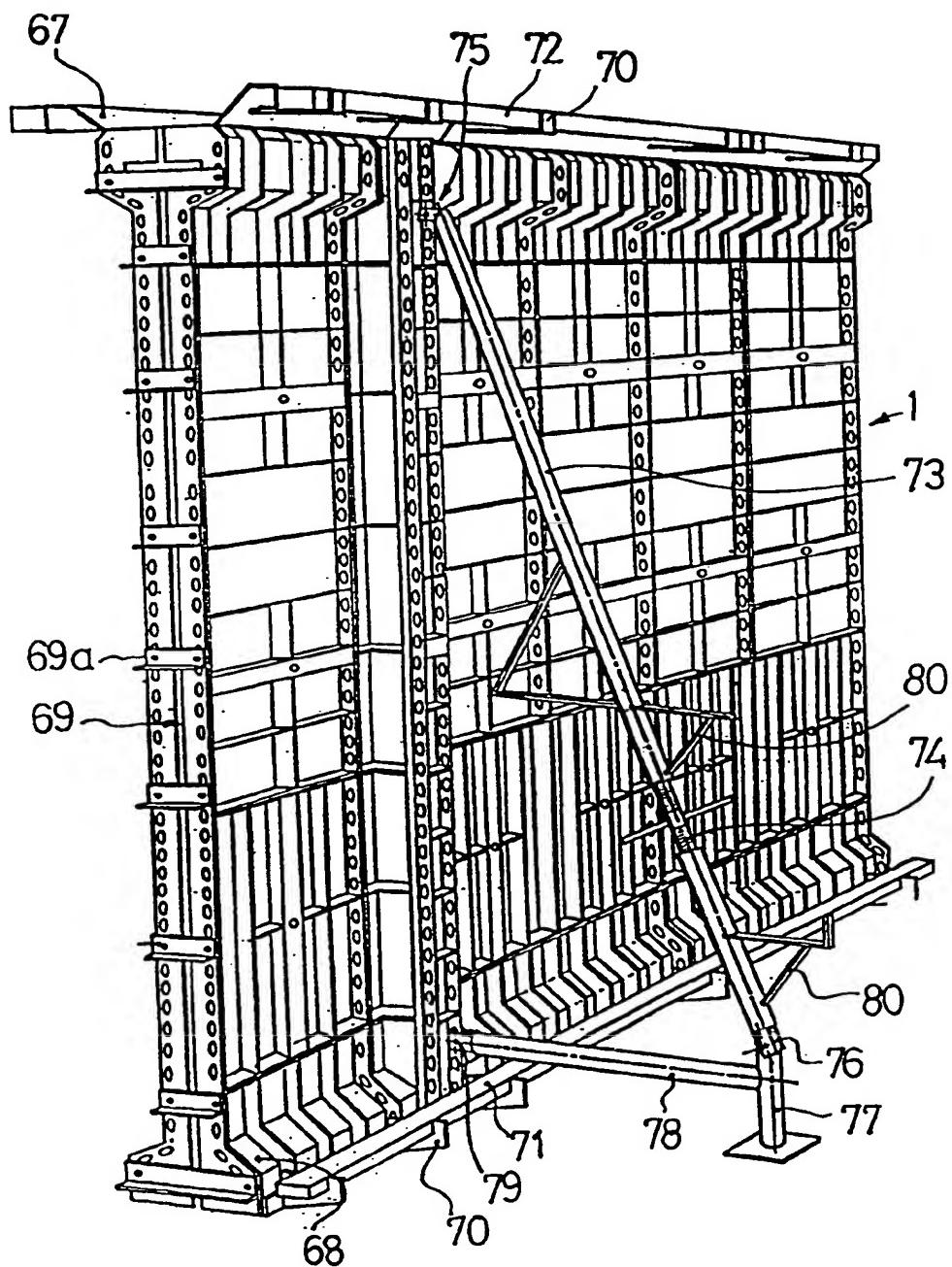


FIG. 31

FIG. 32



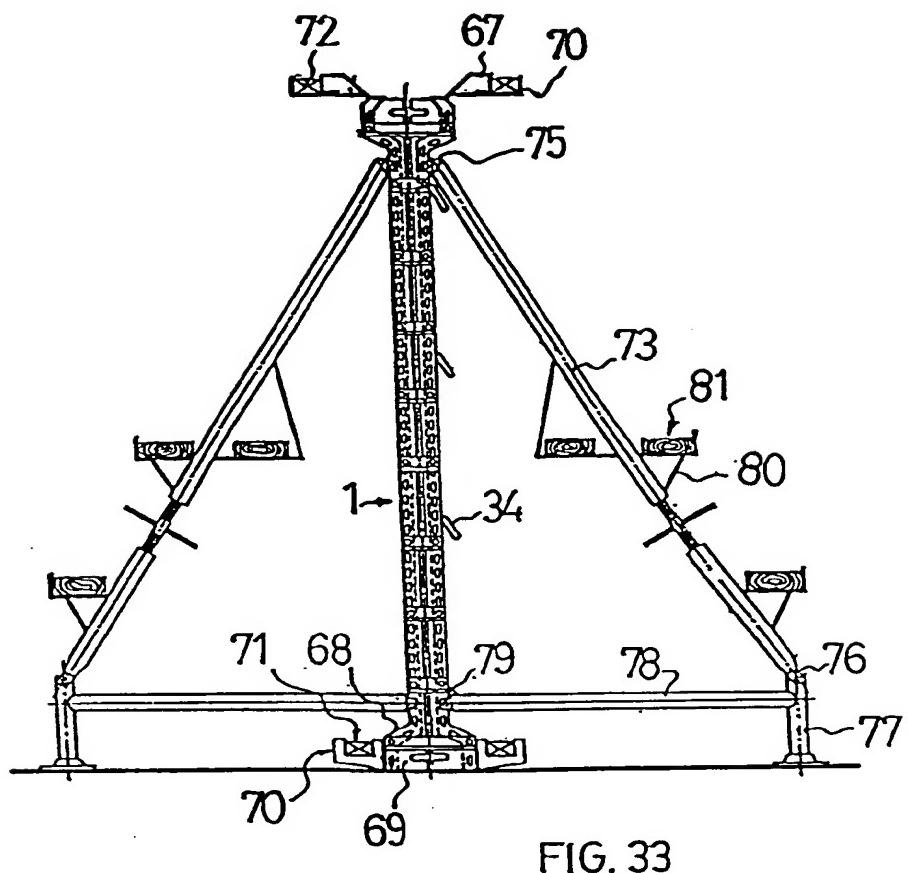


FIG. 33

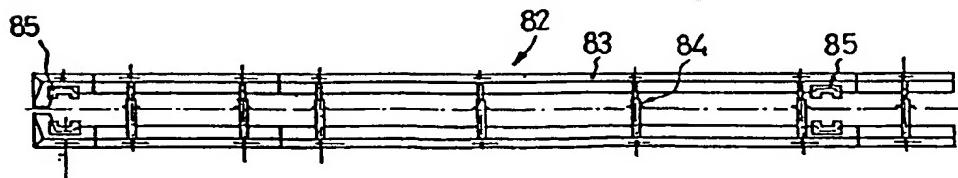


FIG. 34

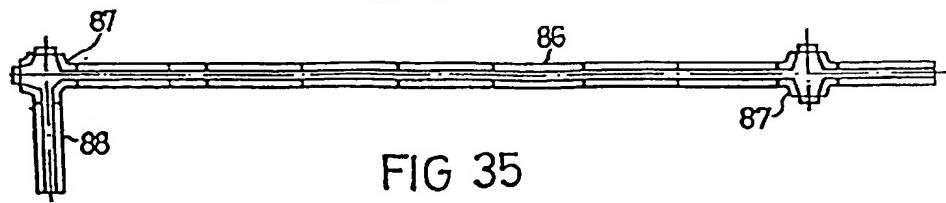


FIG. 35

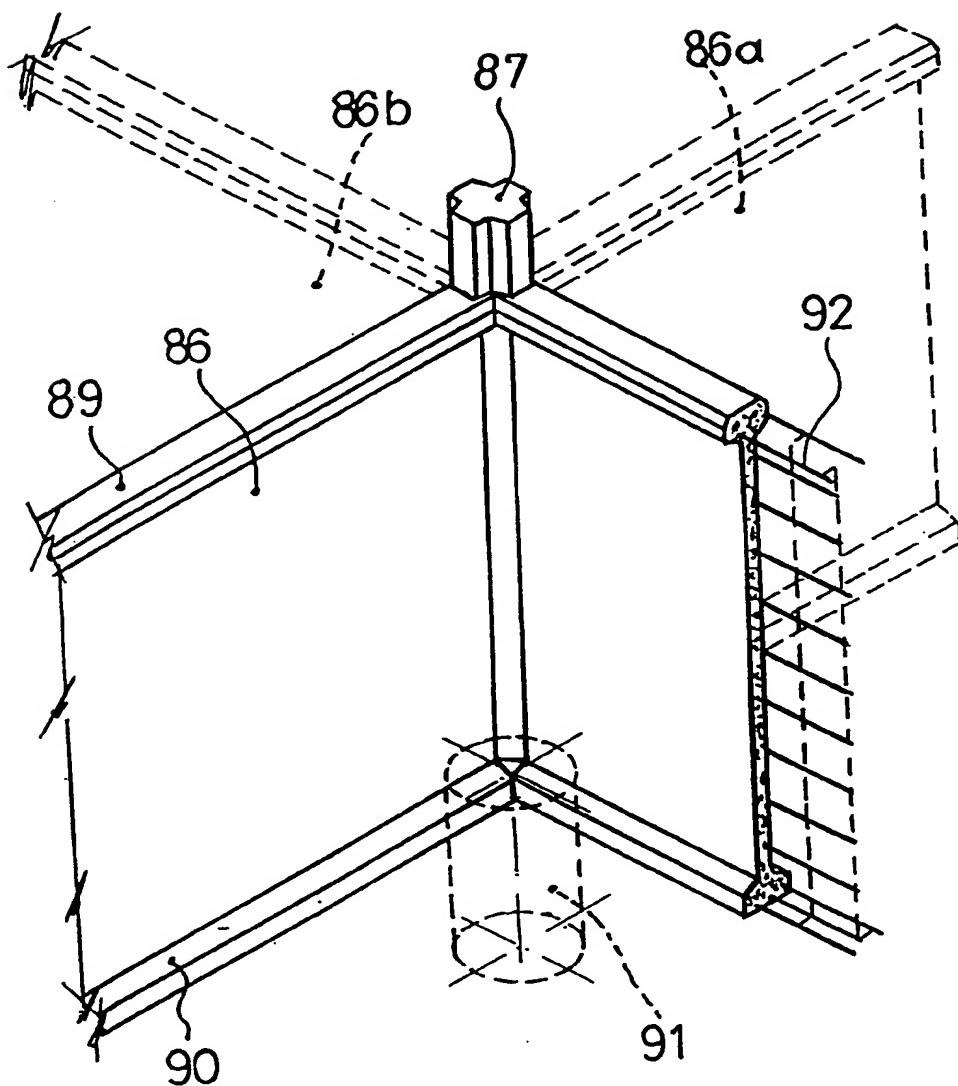
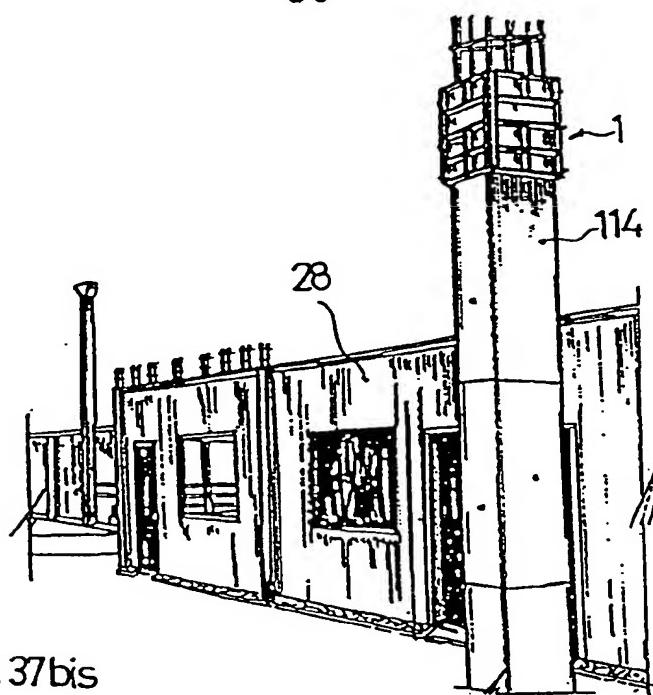
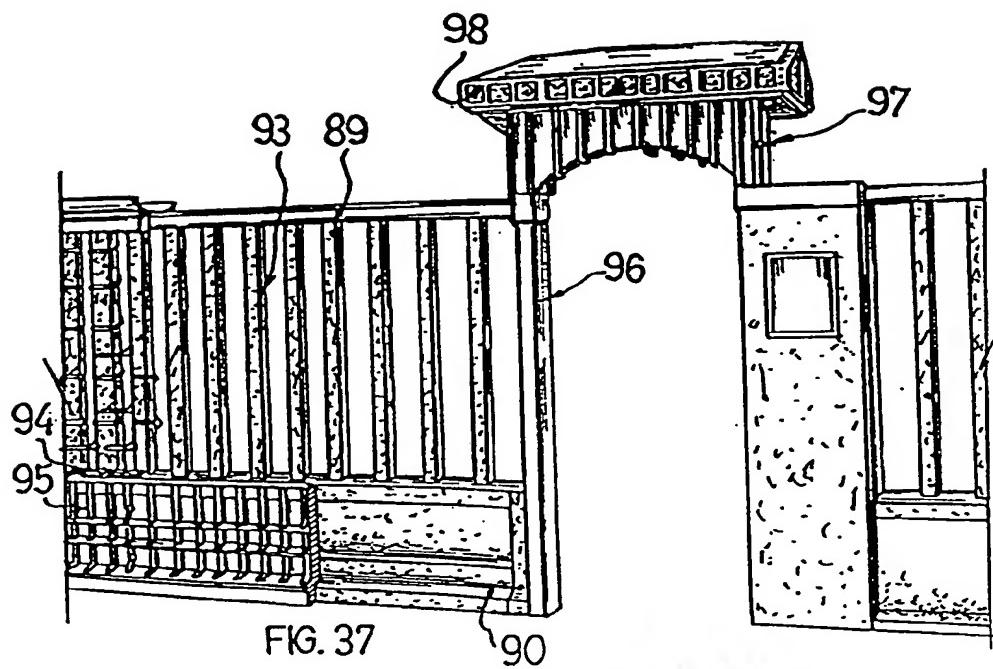


FIG. 36



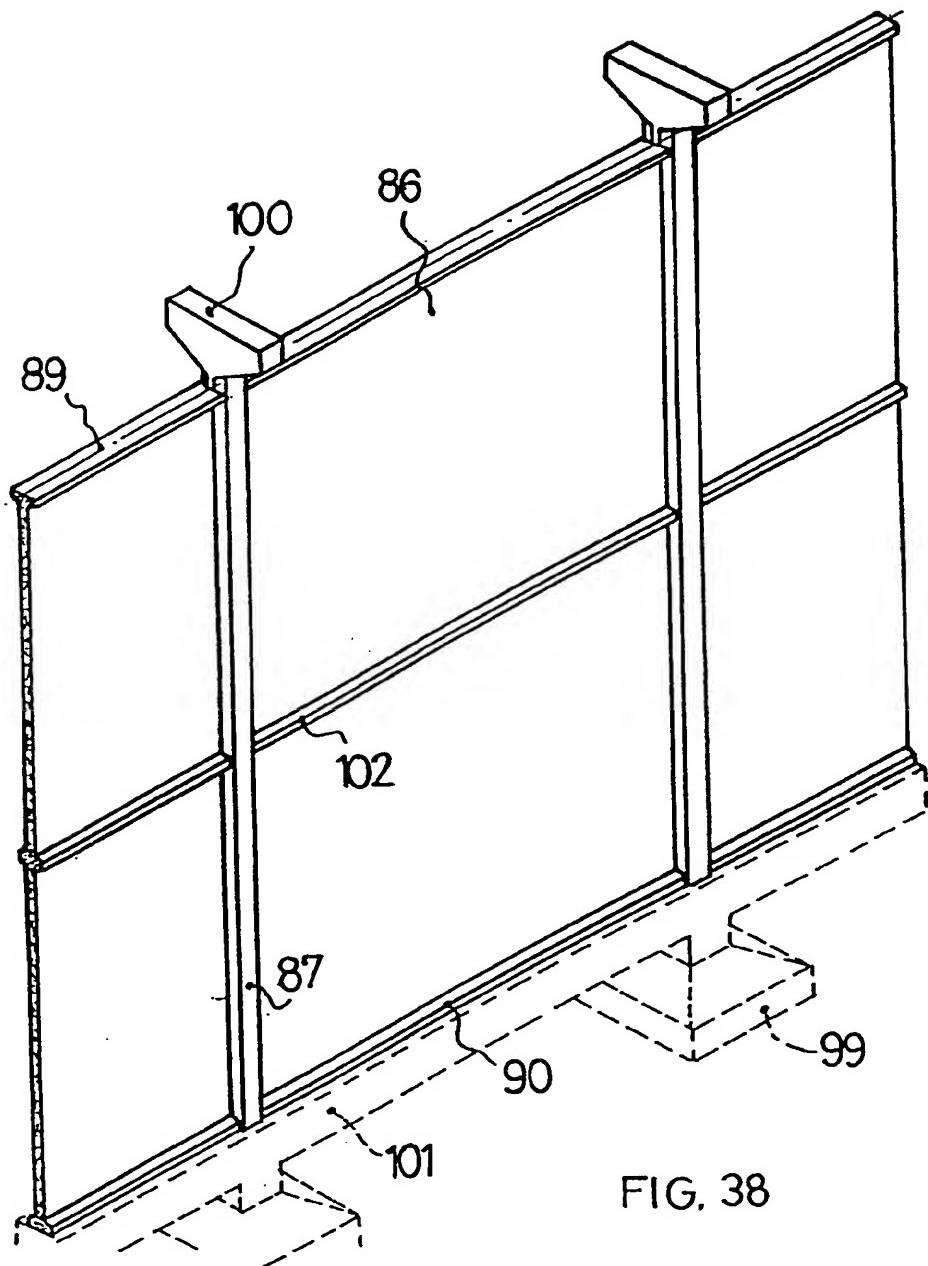


FIG. 38

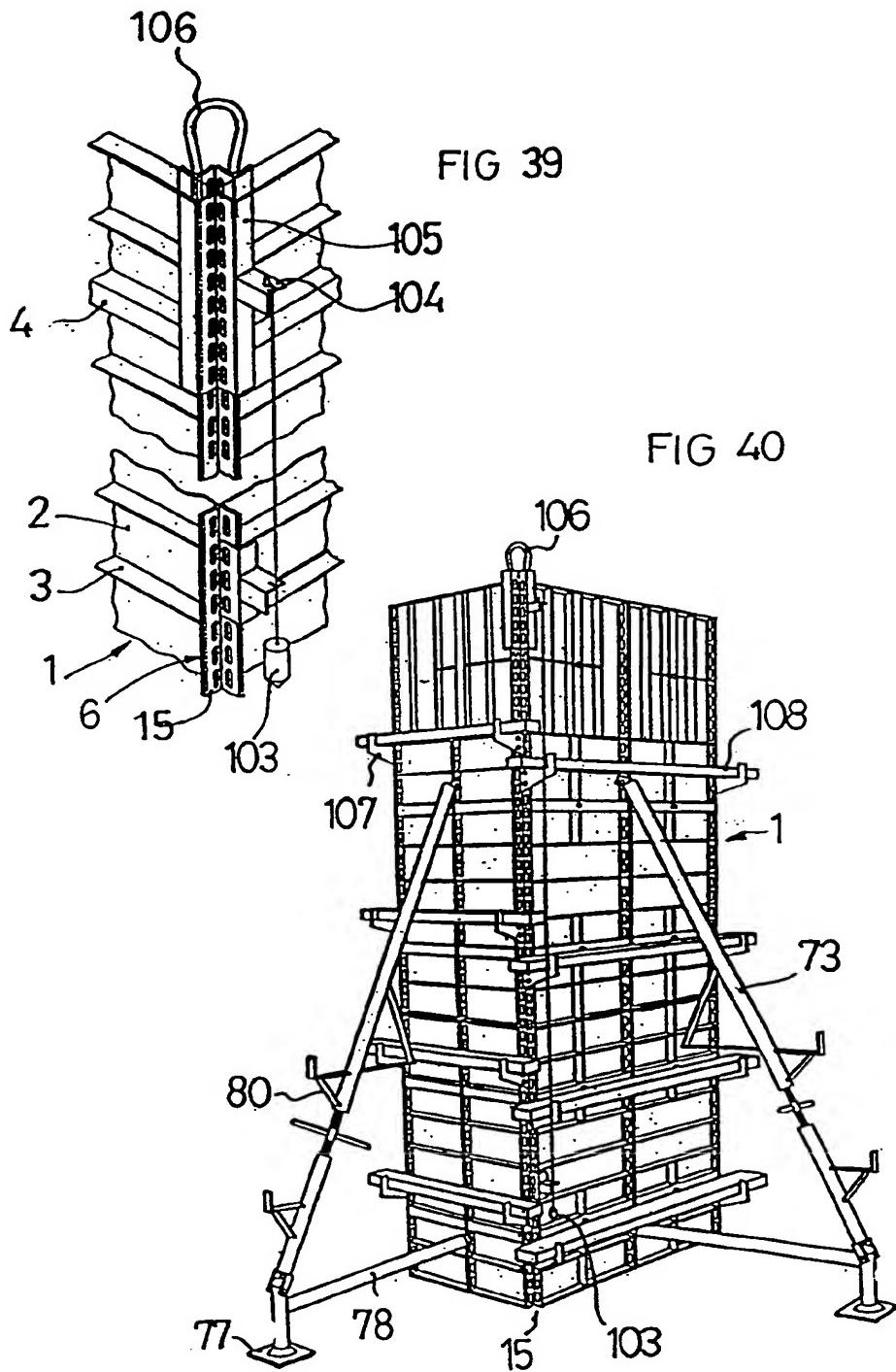


FIG 41

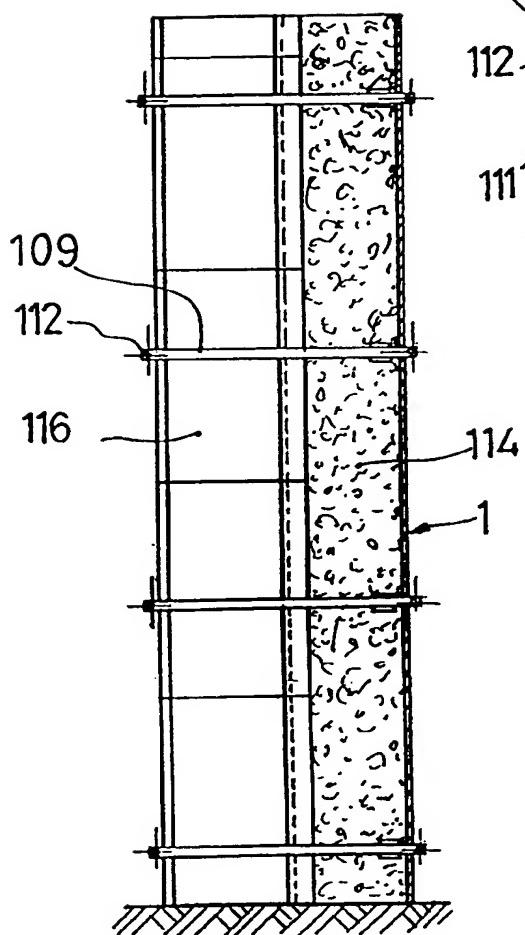


FIG 42

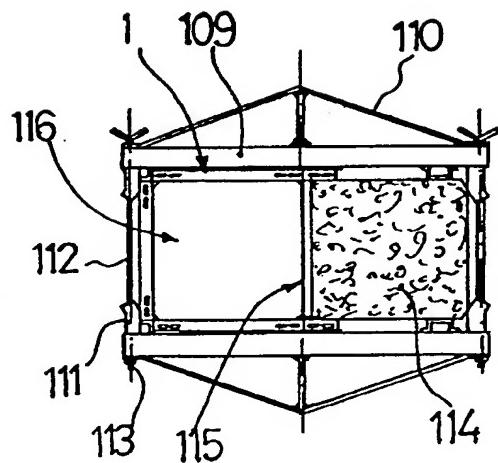


FIG.43

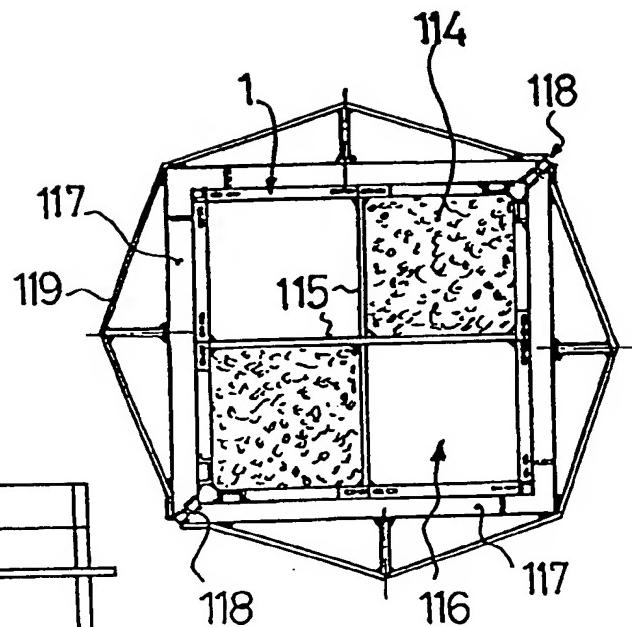
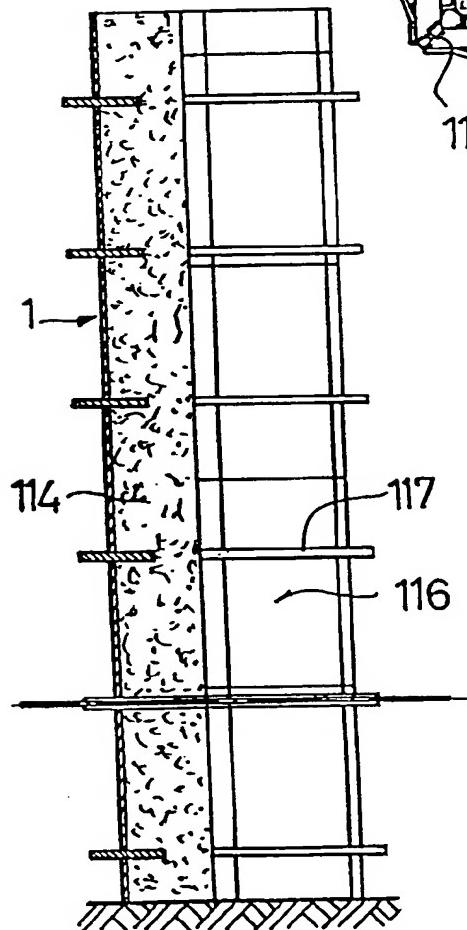


FIG.44





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA

- (11) ES 2 120 298  
(21) N.º solicitud: 9401135  
(22) Fecha de presentación de la solicitud: 24.05.94  
(32) Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: E04G 9/06, 11/02

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES-8700718-A (PUJOL) (16.10.1986) * Todo el documento *	1,2,4-6, 8-11
A	ES-131774-U (MADURGA) (16.02.1967) * Todo el documento *	1,2,8
A	ES-261238-U (UNETRA) (16.06.1982) * Todo el documento *	1-3
A	FR-2333108-A (MAQUINARIA Y UTILES DE LA CONSTRUC. SA) (24.06.1977) * Todo el documento *	1,2,5
A	ES-2016881-A (PAFILI) (01.12.1990)	1,2,5
A	ES-2012879-A (STOUT) (16.04.1990)	1-3,6

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe 14.05.98	Examinador B. Hernández Agustí	Página 1/1
--	-----------------------------------	---------------